ביטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל
ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB MAGAZINE

# הגל




**בגיליון:**
**D-Star למתחילים**
**למה פס צד יחיד?**
**משלחת לקומראן**
**אנטנות, אנטנות....**
**ועד ועוד..........**

**גיליון 397**
**דצמבר 2010**

# הכל על הכל – מידעון לחובבי הרדיו

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה המאגדת בה את חובבי הרדיו הישראלים וחובבים זרים אשר בקשו להימנות על חבריה.
האגודה נוסדה ב- 18.2.48 והיא חברה ב- I.A.R.U האיגוד הבינלאומי של חובבי הרדיו.

4X1DF – אמנון בר-גיורא - נשיא כבוד

**ועד האגודה**

4Z1PF - משה אינגר - יו״ר
4Z4JT – שרוליק הרמתי- סגן יו״ר
4Z5LA - רוסלן בוניאט-זדה – גזבר
4Z4OQ – זיו עמית – מזכיר הועד
4Z5RU- פנחס אביב, דובר, מתאם חרום חו״ל.
4Z5PS – סימן טוב חממי, מבצעים מיוחדים
4Z4UT – שלום בייטשר, כרטיסים יוצאים.
4Z4TI - אפי רוזנצוייג
4X6HP- יולי קפלן

**אחראים**

4Z4KX – מרק שטרן, ימי שדה ותחרויות
4Z1WS- שמאי אופפר, ננו לווינים

**מזכיר האגודה**

4Z4BS – שלום ברק

**ועדת חברים**

4Z5PB – ברנדס ברנרד
4Z4AB- אבי פרידלנדר
4Z4UR- אהוד זגר

**ועדת ביקורת**

4X1FG – אורי נדיר - יו״ר
4Z5MI- ישראל וסרמן
4Z5CA – תדהר טויכר

**מנהל כרטיסים נכנסים**

4X6OM–קותי שטסל
שבט מנשה 46 הרצליה 46684

**יועץ משפטי**

4X4-2675 – עו״ד דניאל הרשקו
04-8216899 האלון 30 תד. 7798 נשר 36811

**רואה חשבון**

4X4ND – אריה שרוני

**ועדת ממסרים**

4X6ZH - איציק מרקדו
4X1OM – ישראל ברקו
4X1WA – דוד שמואלי

# שים לב !

**דמי החבר לשנת 2010 :**
**חובב ומאזין – 250 שקל**
**משפחה ומועדון – 300 שקל**
**חיילים בחובה ונוער – 150 שקל**

**התשלום בהמחאה לת.ד. 17600 ת״א או בהוראת קבע**

## לחברי האגודה

עדכוני כתובת, תמונה או כל שינוי רלוונטי אחר יש לשלוח אל משרדי האגודה או אל רוסלן 4Z5LA
לכתובת 4Z5LA@4z5la.net

## מידע האגודה

**פניות לאגודה**

בכתב: ת.ד 17600 ת״א 61176
טלפון: 5658203 – 03
אינטרנט : אתר ראשי – http://www.iarc.org

**קבלת קהל (מושעה בינתיים)**

ביום ב׳ משעה 18:00 עד 20:30 .
ביום ה׳ משעה 19:30 עד 22:00 .
ביום ו׳ משעה 10:00 עד 12:00 .

**משרד האגודה**

בית מוטורולה, בנין גוזמן רח׳ מיטב 10
תל אביב 67898

**גזברות**

4Z5LA רוסלן בוניאט-זדה, היאריס 58
נופים, 44841 טל: 09-7921283
דוא״ל : 4z5la@4z5la.net

**מה בגיליון:**



**דבר העורך,**

אז מה היה לנו? החל קורס דרגה ד׳/ב׳. את הנוהלים הם כבר למדו וכבר נבחנו. לצערי אינני יודע כמה עברו. הקורס החל עם כ 25 משתתפים ובמהרה הצטמק ל 12 ואינני בטוח שכול אלה ישארו עד הסוף.

רצינו להוציא ספרון מיוחד לזכרו של יענקלה יצחקי 4X1AH ז״ל, לצערי יש מעט מדי חומר על מנת לבצע את זה. אני רוצה לבקש מכל החובבים אשר הכירו אותו, לנסות ולפשפש בזכרונם ובניירותיהן ואם יש חומר לשוח אותו אלי בכל דרך שהיא. הפניה בעיקר לוותיקים שבינינו.

מכתבתו של משה PF (מה חדש באגודה) וגם מקריאה מדוקדקת בפרוטוקול של נובמבר, ניתן להסיק כי יש עשב שוטה שצומח באגודה. על התופעות הללו נאמר: אחוז אחד של חובבי הרדיו, מוציאים שם רע לכול מאה האחוז. עניין המצברים היא דוגמה קלאסית לאמרה המפורסמת ״טיפש אחד זורק אבן למים, עשרה חכמים לא יוציאו אותה״ והמבין כבר יבין. עניין החובבים אשר ביקשו מחובב אחר להתקשר עם אות הקריאה שלהם הוא כבר יותר חמור. בנוסף לשקר של המעשה עצמו הם גם שיקרו שעבדו מהתחנה (המשותקת) מסאסא. חובב אחר אפילו ירד לרמה נמוכה יותר (הם חברים שלו) והצדיק את המעשה. אם נמשיך ככה שמם של חובבי ישראל יצא לשמצה בכל העולם.

שלכם מיכאל 4X4KF

# הגל

## בטאון אגודת חובבי הרדיו

## רשיון 2072


עורך: מיכאל ברק 4X4KF
סגן עורך ויועץ טכני:
משתתפים קבועים:
גידי רדין 4X4IO, רון גנג 4X1MK,
דני יערי 4X1FC, רן בית אש 4X4MK,
אבנר דרורי 4X1GE, אלי קובו 4X4LH,
יובל פלדל 4Z5UV. צבי אביגל 4X4BY



דפוס: דפוס גאלה, קדימה.



כתובת המערכת: ת.ד 17600 ת״א 61176
לידי מיכאל 4X4KF
דואר אלקטרוני:
michael.barak@gmail.com
4x4kf@iarc.org

טל: 03-5493574, 050-8825464
פקס: 057-797-3026


בשער:

רוסלן בוניאט-זדה **4Z5LA** בתחנה של המשלחת **4X0WFF** בקומראן. ראה כתבה בביטאון זה.




*אגודת חובבי הרדיו בישראל מודה לחברת **מוטורולה** בע״מ, למר שמעון דיק ועוזריו, על התמיכה, העזרה בעבר ובהווה (נקווה גם בעתיד) ועל המשרדים היפים והנוחים שהעמידה לרשותנו (שוב) באדיבותה.*

# מה חדש באגודה

## משולחן היו"ר

## משה 4Z1PF



בחודשים האחרונים אנו עוסקים בנושא עליו דיווחתי בביטאון הקודם במילים הבאות:
"ציידי ה-DX שבינינו, עושים הכול כדי להשיג עוד QSL ולהעשיר את מספר התחנות והארצות איתן עבדו. הלהט והרצון לא להפסיד תחנת די-אקס פעילה, מובילה חלק קטן של החובבים לעבור על ה"דיבר" שרשום בכל דף ראשון, של כל ספר חובבים שמעריך את עצמו. "החובב יפעיל את תחנתו בהגינות ובהקפדה על החוקים הכתובים והלא כתובים". בחודש האחרון התקבלו מספר מכתבים שדרשו חקירה בנושא הפעלת תחנה מהארץ במספר אותות קריאה שונים. במכתבו של חובב שיצא להפעלה במשלחת ZS8M, הוא טוען, שהיו לו חמישה קשרים עם חמש תחנות ישראליות, אך למיטב הבנתו כולן הופעלו על ידי אותו מפעיל".
כותב אלי פייר ( Pierre D. Tromp, ZS1HF / ZS8M ) –

I wonder if you are able to help me or yourselves.
On 31/08 and 01/09 on 20m, I worked the following call signs; 4Z5**, 4Z5**, 4Z5**, 4Z5** and 4Z5**, but the funny thing is that it was the same operator using these different call signs. Is this possible? Can you provide me with further information?

פייר לא הסתפק בזאת ולמחרת הוא כותב אלי –

I am removing 4Z5**, 4Z5**, 4Z5**, 4Z5** and 4Z5** from the log book of ZS8M due to irregularities and will be placed on qrz.com until you can explain your operating practices.

בנקודת זמן זו התחיל הנושא לתפוס תאוצה, הסיפור סופר באתר QRZ ונשלחו מיילים לפעילים ב-IARU. התגובות לא אחרו לבוא. אמנון 4X1DF שלא שמע מאיתנו דבר קיבל את המידע מחובב רדיו אירופאי איתו הוא שוחח.
לא חלף יום ופייר שולח לי את המייל הבא –

Good Day Inger,
Please refer the message I sent to the 5 operators yesterday. I request you investigate this matter. I look forward to your reply.
73

בקשתו של פייר לחקור את הנושא לא הושבה ריקם. הנושא נבדק עם הגורמים המעורבים והסתבר לנו מעל לכל ספק שסיפור הכיסוי של "חמשת החובבים" היה בדיה לא מוצלחת. במקביל קיבלתי מספר תגובות מחובבים ישראליים שקראו על תחילת ההשתלשלות בביטאון הקודם. אחד מהם כותב אלי –
"משה שלום

לפי התיאור שלך בגיליון הגל האחרון יש להוקיע ולהוציא את החובבים שסרחו מהאגודה.

אין לעבור לסדר היום, מציע להעביר את כל הנתונים לוועדת חברים על מנת להענישם בהתאם. לא יתכן שאנשים אלו יהיו חלק באגודה, ייהנו מהשירותים, ישתתפו באספות, תחרויות ויזכו בכבוד. תחשבו על זה"

מילים אלו נכתבו על ידי ג׳אן 4X1VF, אני חושב שרוב חברי האגודה תומכים ומזדהים עם דברי הכותב שמוכר כחובב די-אקסים נלהב שמפעיל זה עשרות שנים ברוח החובבות.

לאחר שהתברר לנו שיש ״דברים בגו״. החלטנו להשיב למכתביו של פייר במילים אלו -

Dear Pierre D. Tromp, ZS1HF / ZS8M

First let me congratulate you for standing alongside of the world right order.
In a world where all the great nation letting African Pirates rob millions of dollars from civilian tanker ships, and in a world where many banks rob their customers off Billions and Olympic Committees certified woman who are male chromosome carriers, so they unjustly can win the gold medal, your courage to call a spade when you see one is admirable.

I assure you that we do not take your accusations lightly.
We in the IARC do not condone such a behavior. After a thorough investigation of the occurrence we have reprimanded the suspects. Unfortunately this is the most severe punishment we were able to render as the only evidence we were able to gather is your accusations.

I am sure that our friend in Croatia and Ukraine will follow your leadership in handling your contribution.

With the hope that we will never again have to face such a case in our domain.

Best Regard
73
Inger Moshe 4Z1PF
I.A.R.C. CEO
Please feel free to relate our response to your distribution list

תגובתו של פייר לא אחרה לבוא -

Greetings Inger,
I thanks you firstly for your reply and secondly for your actions and beliefs.
One of the accused actually accused me of having a political agenda against the State of Israel. I just laughed!
I thank you for your time and effort.
All the best and the most sincere greetings from Marion Island.
73

אנו תקווה שמעשים כאלו לא יחזרו. פרסום הדבר ללא ציון אותות הקריאה של החובבים יהווה ציון דרך לפעילות הוגנת בעתיד. בואו נקיים את שאמרו אבותינו ״אל תעשה לחברך מה ששנוא עליך״.
ברצוני להודות לשרוליק 4X4PA ולרון 4Z4JT על הירתמות לנושא במטרה להגיע לפתרון הולם מבחינת הצגת החובבים הישראליים בארץ ובעולם.
חג חנוכה שמח.

אגודת חובבי הרדיו בישראל מודיעה בצער על מותה של
אימו של חברנו דני רבינוביץ 4X4PW

גאולה ז"ל

(רעייתו של יהושע רבינוביץ ז״ל
לשעבר שר האוצר וראש עריית תל-אביב)

ומשתתפת בצער המשפחה
מי ייתן ולא ידעו עוד צער

## גאולה רבינוביץ׳ ז״ל

כתב טוביה 4X4GT

השבוע הלכה לעולמה בשיבה טובה גאולה רבינוביץ ז״ל, אמו של דני רבינוביץ 4X4PW, שהייתה ידועה כגננת ילדים בכל שנותיה, אשת ראש העיר תל אביב יפו ושר האוצר יהושע רבינוביץ ז״ל, הזכור לטוב, כמקים מועדון החובבים הראשון 4X4HQ ופארק הירקון גני יהושע. גאולה חיה חיים צנועים וניהלה גן ילדים עירוני בשכנותי ברחוב דיזנגוף. זכור לי איך, כאשת שר האוצר, הלכה לקניות בשוק בכרמל הסמוך וחוזרת ברגל עם שני סלים מלאים מצרכים. בשנים האחרונות ניהלה עמותה לתרומות לבית החולים איכילוב וזכתה להערכה רבה.

יהושע רבינוביץ ז״ל, כראש העיר תל אביב, נענה לבקשתו של חברינו מוטי שורר 4X4JY למצוא לנו מקום להקמת מועדון חובבים. בתחילה עלה הרעיון לקבל מקום ביפו בעיר העתיקה והפור נפל על החמאם ביפו. אחרי סיור במקום נפלה ההצעה כי המקום היה רחוק ממרכז העיר ולנסוע למקום עם אופנים לקח כשעה מכיוון שכבישים עוד לא היו, מנשיה הייתה תל חורבות ובשטח הגדול רק פרוצות מסביב.

הסתייגנו מהמקום והלכנו לחפש מקום במרכז העיר של אז - רחוב דיזנגוף. הפור נפל על חדרון קטן צמוד לשירותים של מגרש המשחקים ״ספיר״ בצמוד עם הבטחה לקבל מקום למועדון במקום חדש בבית הנוער המוקם מול הקריה. המועדון בספיר שימש את האגודה כמה שנים טובות וגם אספה שנתית נערכה בחדר המשחקים. במועדון בספיר התקיימו שעורים במורס ותיאוריה של הרדיו והוא העמיד הרבה חובבים.

בבוא העת קיבלנו אולם גדול בבית הנוער שב-״ביכורי העיתים״. הקמנו במקום מועדון שכלל תחנת שידור וחדר לימודים. המקום שימש את האגודה שנים הרבה ורק בגלל הזנחה של האגודה נילקח מאתנו המועדון היקר. יהושע רבינוביץ׳ היה היזם שהחליט להקים פארק לאורך הירקון והיום הוא נקרא בשם: גני יהושע-פארק הירקון.

# Frank Clement, W6KPC (SK)

## אהוד זגר 4Z4UR

פרנק קלמנט W6KPC מבייקרספילד, קליפורניה, חובב ותיק ופעיל, המוכר לחובבים רבים בארץ ובעולם, נפטר ב 23 לספטמבר 2010 לאחר תאונת דרכים בכביש המהיר. פרנק היה בן 93 במותו.



פרנק, חלוץ בתכנון מערכי אנטנות, הקים בחוותו בקליפורניה מערך של 4 אנטנות חד גליות ל 14 מה״ץ בעלות 5 אלמנטים כל אחת (סה״כ 20 אלמנטים) 2 אנטנות הותקנו בגובה של 63 מ׳ ושתים נוספות בגובה 44 מ׳, הגבר מערך האנטנות היה כ 18dBd. האנטנות הותקנו על עמוד, בתמיכה עצמית, מתוצרת חברת Tri-Ex Tower שפרנק היה אחד מבעליה. בסיס התורן היה בריכת מים ענקית שתמיד הייתה צריכה להיות כמעט מלאה על מנת לייצב את התורן.

התחנה של פרנק הייתה במרחק של כ 600 מטר מהתורן. קו זן קשיח בקוטר 7/8״ היה בשימוש בין האנטנה למקמ״ש, המגבר הלינארי הותקן בסמוך לתורן. מאוחר יותר נעשה נסיון להוסיף עוד 2 אנטנות בגובה 21 מ׳. אך סופה שפקדה את האזור לאחר מספר שנים הרסה התקן זה.

כמה מפרויקטי האנטנות של פרנק זכו לעטר את שער חוברות QST של ספטמבר 1951, מאי 1958 ונובמבר 1978 בתוספת מאמרים מעניינים על מערכי האנטנות.




בנוסף לקשרים הרבים איתו, נפלה בחלקי הזכות לבקר את פרנק יחד עם 4X1JS דני ליברכט ז״ל בסתיו 1986 ולראות במו עיני את המתקן האדיר ולהתרשם מאישיותו המיוחדת של פרנק.

פרנק עבד בחברת יוז והשתתף בצוות ההנדסי בפרוירקט של המטוס הימי האדיר שנבנה בשלהי מלחמת העולם וטס פעם אחת בלבד. מאוחר יותר עבד במספר חברות ידועות כמו נורתופ. לאחר שפרש, עבר לחווה שם הקים את פרויקט האנטנה. וגם לאחר שהעביר לבנו את ניהול החווה ועבר להתגורר בעיר בייקרספילד, המשיך להיות פעיל עם תורן עליה הותקנה אנטנת אחת בלבד. פרנק היה פטריוט אמריקאי אמיתי. עד לפני מספר שנים הוא היה חסיד של תוצרת אמריקאית בלבד. מקמ״ש קולינס, מכונית קדילאק וכל שאר הציוד לתחביב ולבית היו מתוצרת ארה״ב.

פרנק התברך בבריאות טובה ועד לפני כשנתיים היה כמעט כל שנה טס לנפוש בהוואי.

במותו הבלתי צפוי, אמנם בגיל 93, איבדה חובבות הרדיו, חובב ענק שבודאי יחסר לרבים.

יהי זכרו ברוך.

אהוד זגר 4Z4UR

# אתיקה ונוהל הפעלה לחובב הרדיו - המשך

John Devoldere, ON4UN ; Mark Demeuleneere, ON4WW
תורגם ע״י צביקה אביגל (ביגלמן) 4X4BY

### חלק ו׳ – הפעלה כללית (המשך)

### 9. אומנות הטלגרפיה (CW וקוד מורס)

- קוד מורס הינו קוד לשידור טקסט. הקוד בנוי מרצף של טונים קצרים וארוכים. הטון הקצר נקרא ׳דיט׳ והטון הארוך נקרא ׳דאה׳. ׳דאה׳ ארוך פי 3 מ-׳דיט׳. הם נקראים בטעות ׳נקודות׳ ו-׳קווים׳, מה שגורם לנו לחשוב עליהם כעל משהו ויזואלי במקום כעל רצף צלילי.
- קוד מורס איננו רצף של נקודות וקווים כתובים, למרות שבמקור, במאה ה-19, הודעות בקוד מורס היו נכתבות כרצף של נקודות וקווים על סרט נייר שנע במקלט הטלגרף. מפעילי הטלגרף מצאו במהרה שפשוט יותר לפענח את הטקסט המשודר מתוך האזנה לצלילים הבוקעים ממכונת הטלגרף במקום לשכתב את אשר הודפס על סרטי הנייר. אם כן, האות R איננה רצף של צליל קצר, צליל ארוך וצליל קצר, וגם לא נקודה, קו, נקודה ולא .-. אלא דיט, דאה, דיט.
- השימוש ב- CW נעזר רבות בקיצורי Q, קיצורים שונים וסימנים מיוחדים (Prosigns). קיצורים אלה נועדו להפוך את תקשורת המורס למהירה יותר ויעילה.
- חובבי רדיו משתמשים בד״כ במונח CW לטלגרפיה. מונח זה בה מהביטוי Continuous Wave, למרות ש-CW רחוק מלהיות ׳גל מתמשך׳ אלא למעשה גל המופרע באופן תדיר ע״י המקצב של קוד המורס. חובבי רדיו נוהגים להחליף בין המושגים CW למורס – הם מתכוונים לאותו הדבר.
- רוחב הסרט בנקודת -6dB של סיגנל CW הוא בערך 4 פעמים קצב השידור ב- WPM (מילים לדקה). למשל, רוחב הסרט של שידור CW בקצב של 25 מילים לדקה בנקודות -6dB הינו 100 הרץ. לשם השוואה, הספקטרום הנדרש לשדר קול ב- SSB (2.7 KHz) דורש רוחב סרט הגדול פי 12 משידור CW !
- רוחב הסרט הצר האופייני לשידורי CW מתאפיין ביחס אות לרעש טוב יותר בתנאי שידור גבוליים בהשוואה לסיגנלים רחבי סרט כמו בשיטת SSB (פס רחב מכיל כמובן יותר רעש מאשר פס צר). לכן מובן מדוע תקשורות DX בתנאים קשים (תחנות ביבשות מרוחקות על 160 מ׳ או תקשורת EME דרך הירח) תתבצענה יותר ב- CW.
- מהי מהירות הקליטה האיטית ביותר שהחובב המתחיל צריך לסגל לעצמו בכדי שיוכל לנהל QSO (קשר) בקוד מורס?
  - קצב של 5 מילים לדקה יכול להספיק בהתחלה, אך לא ניתן יהיה ליצור קשרים רבים בקצב זה, פרט לתדרים מיוחדים המשמשים ל- QRS (שידור בקצב איטי). תדרים אלה ניתן למצוא בטבלת התדרים של IARU.
  - 12 מילים לדקה הוא המינימום, אך חובבי CW המנוסים מבצעים את הקשרים שלהם בקצבים של 20 עד 30 מילים לדקה ואף יותר מכך.
- אין מתכון סודי בכדי לשלוט היטב באומנות ה- CW: אימון, אימון ואימון, בדיוק כמו בספורט.
- CW הינה שפה ייחודית, שפה המוכרת והמדוברת בכל מדינות העולם!

### 9.1 האם המחשב יכול לסייע ?

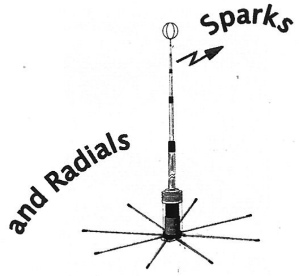
- לא תוכל ללמוד CW ע״י שימוש בתוכנת מחשב שתסייע לך לפענח את התשדורות שאתה קולט.
- מאידך, מקובל להשתמש במחשב לשידור CW (הודעות קצרות שתוכנתו מראש). בד״כ נעשה הדבר בתחרויות ע״י תוכנות שמתעדות את הקשרים שבוצעו.
- כחובב חדש בתחום תרצה בוודאי להיעזר בתוכנת פענוח במטרה לאמת שהטקסט פוענח נכון. אולם, אם ברצונך ללמוד באמת מורס, תצטרך לפענח את הטקסט הנקלט בעצמך בעזרת האוזניים והמוח שלך.
- לרוב, תוכנות פענוח של תשדורות CW מתפקדות גרוע, למעט בתנאי קליטה מושלמים; האוזניים והמוח מתפקדים הרבה יותר טוב גם בתנאים גרועים. זאת בעיקר בגלל העובדה שקוד מורס לא פותח בכדי שניתן יהיה לשדר או לקלוט אותו באופן אוטומטי, בדומה לשיטות הספרתיות המודרניות (PSK ,RTTY וכדומה).

- רוב מפעילי CW משתמשים במפתח אלקטרוני לייצר את התשדורות שלהם בקוד מורס במקום במפתח ידני. קל יותר לשדר קוד מורס טוב בעזרת מפתח אלקטרוני מאשר בעזרת מפתח ידני.

**9.2 <u>קריאת CQ (במורס)</u>**

- מה עליך לעשות לפני הכל ?
  - בחר באיזה תחום תדרים אתה רוצה להשתמש. באיזה תחום תנאי התפשטות הגלים טובה יותר לנתיב שאתה רוצה לכסות? גרפי MUF המתפרסמים מדי חודש במגאזינים או באתרי החובבים באינטרנט יכולים להיות לעזר רב.
  - בדוק איזה קטע של התחום שמור לתקשורת CW. ברוב התחומים מדובר בקצה התחתון. השתמש בטבלת התדרים של IARU באתר האינטרנט שלהם בכדי לאמת זאת.
  - האזן תחילה על התדר שתרצה להשתמש בו האם הוא פנוי או לא.
  - ואז?
  - אם התדר נשמע פנוי, שאל האם התדר הזה נמצא בשימוש. שלח 'QRL?' לפחות פעמיים בהפרש של מספר שניות. שליחת '?' בלבד אינה נכונה. סימן שאלה פירושו 'אני שואל שאלה'. הבעיה היא שלא שאלת דבר.
  - 'QRL?' (עם סימן שאלה) פירושו 'האם תדר זה בשימוש?'.
  - אל תשלח 'QRL? K' כפי שניתן לשמוע מדי פעם. פירושו 'האם תדר זה בשימוש? עבור'. למי להעביר? רק הביטוי 'QRL?' הוא הנכון.
  - אם התדר תפוס, מישהו יענה לך 'R' (roger) או 'Y' (yes), 'R QSY', 'QRL', 'C' (I confirm) וכו'.
  - QRL ללא סימן שאלה פירושו: התדר אכן בשימוש. במקרה זה תצטרך לנסות תדר אחר שיהיה פנוי לשימושך.
- ואם נמצא לך תדר פנוי ?
- קרא CQ. כיצד ?
- שלח CQ במהירות שאתה רוצה שיענו לך. לעולם אל תקרא CQ במהירות שאינך מסוגל לקלוט.
- 'CQ CQ DE N3ZZZ N3ZZZ N3ZZZ AR'
- 'AR' פירושו 'סיום ההודעה', או 'אני סיימתי את התשדורת', בעוד ש- 'K' פירושו 'עבור'. כלומר, עליך לסיים תמיד את קריאת ה- CQ שלך ב- 'AR' ולא ב- 'K', מפני שבעת קריאת CQ אין לך עדין למי להעביר את השידור.
- אל תסיים את השידור ה- CQ שלך ב- 'AR K' : פירושו 'סיום התשדורת, עבור'. ברגע זה אין לך למי להעביר את השידור. סיים את קריאת ה- CQ ב- 'AR' . אמנם אנחנו מרבים לשמוע על הגלים את הסיומת 'AR K', אבל כאמור אין זה תהליך ראוי לביצוע.
- השימוש ב- 'PSE' בסיום קריאת ה- CQ יכול להישמע מאוד מנומס, אבל אינו הכרחי. אין לכך כל ערך מוסף. פשוט השתמש ב- 'AR' בסיום ה- CQ שלך.
- שדר את קריאתך פעמיים עד 4 פעמים, ובוודאי לא יותר מכך !
- אל תשדר סדרה אינסופית של קריאות CQ אך עם אות הקריאה שלך רק פעם אחת בסיום. המחשבה שקריאה ארוכה כל כך של CQ תגביר את הסיכויים לקבל תשובה הינה מוטעית, ולמעשה תשיג את ההיפך. תחנה שעשויה לענות לך, מעוניינת תחילה באות הקריאה שלך וכמובן איננה חפצה להאזין לסדרה אינסופית של CQ שאתה משדר.
- טוב יותר לשלוח מספר קריאות קצרות של CQ (לדוגמא 'CQ CQ DE W9ZZZ W9ZZZ AR'), מאשר לשלוח חוט ארוך של 15 פעמים CQ.
- אם אתה קורא CQ ורוצה לעבוד SPLIT (כלומר להאזין על תדר אחר מזה שאתה משדר עליו), ציין את התדר שאתה מאזין בכל CQ. למשל: סיים את קריאת ה- CQ בתוספת 'UP 5/10', או 'UP 5' או 'QSX 1822' (שפירושו, 'אני מאזין בתדר 1822 KHz'. QSX פירושו אני מאזין על תדר... ).

המשך יבוא




# IARC זה הרבה יותר מ- RADIO CLUB מה?....

כחובב Whiskey ובדיחות אנגליות נזכרתי בבדיחה, שלהלן, מייד כשנכנסתי לחיפוש IARC באינטרנט. בעבר הייה נפוץ וויסקי בשם "White Horse" "סוס לבן". בדיחה אנגלית מספרת, שסוס לבן נכנס לבר ומבקש מהמוזג כוס וויסקי , אומר לו המוזג או ! יש לנו וויסקי על שמך ! עונה לו הסוס מה ? ! ROBERT ?

ובכן לצורך מידע כל שהוא אודות האגודה בצעתי חיפוש באינטרנט תחת ראשי התיבות IARC וגיליתי שלא קל לבחור את הכתובת לפחות מתוך העמוד הראשון של ההצעות:-

IARC - International Agency for Research on Cancer.

מה? לא נכון ? הרי אנו נזקקים לנושא בגלל ההאשמות והדרישות של כנופיות שמירת הסביבה והבריאות.

IARC – Monographs on the evaluation of Carcinogenic Risk of Humans.

מה? לא נכון? ! הרי אם לא נחקור, נרכוש או נבנה אנטנות טובות הרי בריאותנו , בעקר הנפשית , תהייה בסכנה.

IARC – Monographs Classifications. נו, ברור, פה מדובר על מיון כרטיסי QSL.

IARC- International Aerial Robotic Competition. זו כמובן וועדת התחרויות בסגנון השקעה בנדל"ן אנטנות ושידור רובוטי 599 .

IARC - International Asset Reconstruction Company Pvt ltd. כאן מדובר בארגון להקמת ישות -ENTITY חדשה בתחום הבנקאות, אך למעשה מתכוונים למחלקה העוסקת בהגדרת ישויות חדשות ל- DXCC עם רמז לכך שזה קשור בבנקאות, החל מתקציבי המשלחות ועד הדולרים הנחוצים לקבלת כרטיסי ה- QSL.

IARC - Immigration Advice and Right center כאן מדובר על המחלקה להנחיית אורחים ועולים חדשים איך לרכוש ציוד ללא מכס וללא רישוי ואיך לקבל אותות קשר מוזרים או של ישויות שאינן קיימות (E4 ....)

עם מוח חולני כמו שלי נמנעתי מלדפדף לעמוד הבא.

# קומראן –הפעלת 4X0WFF

## ג'אן משגב 4X1VF

התוכנית המכונה WFF, נועדה לעודד את תשומת הלב לאזורים מוגנים בעולם, שמורות טבע ואתרי מסורת תרבותיים בעולם. כמו כן, לעודד ביקורים בגנים לאומיים ושמורות הטבע ברחבי העולם. מתוך כלל האתרים בישראל אושרו לתוכנית WFF ארבעים אתרים נבחרים.




בעבר הלא רחוק הופעלו מספר אתרים והחלטנו הפעם להפעיל כמטרה מרכזית את קומראן, המצוינת בטבלת הגנים כ- 4XFF-030. מליק 4X4JU מנהל את התוכנית בישראל. החלטנו להפעיל את קומראן כיוון שלא נעשתה בעבר פעילות מאתר זה והיינו הראשונים. ההיסטוריה של קומראן נודעה בכך שכאן נמצאו המגילות הגנוזות ע"י נער בדואי בשנת 1946, שיצא לחפש עז שהלכה לאיבוד, ובמקומה גילה מערה ובה כדי חרס שבתוכם מוסתרים כתבי יד. תגלית זו הובילה לגילוי של מעל 700 כתבי יד במקום. לאחר גילוי המגילות, נעשו חפירות שבעקבותיהן נמצאו במקום שרידי ישוב שנבנה על פי הערכות החוקרים בין השנים 130-150 לפני הספירה.

לאחר קבלת האישור ממנהל האתר וסיור מקדים של ראובן 4Z5FI, צילום האתר לצורך מיקום התחנה והאנטנות, החלטנו להקים שתי תחנות שיפעלו בו זמנית ב-CW ו-SSB. בחרנו שוב שבוע ללא תחרויות משמעותיות העלולות להפריע להפעלה סדירה ללא מגבלות מיוחדות ועל כן נבחר התאריך של 8-9 לאוקטובר 2010, שנראה סוף שבוע די רגוע.

קבוצת HDXG בהרכב מלא נפגשה לפני ההפעלה לקביעת מטלות ופרוט הציוד הנדרש להפעלה. החלטנו להפעיל מגברים ליניאריים בשתי התחנות בו זמנית. תחנה ראשונה כללה מקמש אייקום IC-728 עם מגבר YAESU FL-2100 בעל הספק מוצא של 400 ווט. התחנה כללה גם HIGH PASS FILTER למניעת הפרעות הדדיות שניתן יהיה להפעיל את התחנות בו זמנית. החדר שקיבלנו לא התאים בדיוק למטרה בשל מיזוג האוויר - סף הרעש של מנועי המזגנים הגיע לעוצמה של S-7 - דבר שגרם לנו "לאבד" תחנות חלשות שקראו לנו ולא ניתן היה לשמוע אותם. התחנה השנייה כללה מקמש TS-480 של קנווד ומגבר AMERITRON של 300 ווט.

הקמנו מערך של שלוש אנטנות על הגג. G5RV שפעלה בחד-פס על 20 מ' במשך ההפעלה כולה. אנטנה ותיקה עם תוצאות מפליאות. אנטנה ורטיקלית 14AVQ שיועדה לשמש את עמדת ה- CW. הקמנו אנטנה ורטיקלית נוספת ל-40 מ' רבע אורך גל עם 4 רדיאלים, ששימשה אותנו בעיקר לגל זה עם אפשרות לעבור ל-15 מ' כנדרש. (תוהדת יפה בשני הגלים). כמו כן הקמנו רשת מחשבים שבה ניתן היה לראות בכל רגע נתון את התקדמות הפעילות לפי כל חתך אפשרי.

כעדות להתחלת ההפעלה נדהמנו לראות כמות רבה של דיווחים ב- CLUSTER במסגרת הפעילות. להפתעתנו הקמנו קשר עם תחנות מאינדונזיה, גואם, איי פארו והרבה חובבים נוספים שמתעניינים בפעילות WFF.

קבוצת המפעילים כללה את:
מרק- 4Z4KX
שלום-4Z4BS
איליה-4Z1UF
ראובן-4Z5FI
רוסלן-4Z5LA
יוליק-4X6HP
וודים-4X4FJ
והר"מ-4X1VF
הקבוצה הזו עתירת ניסיון של הפעלות קודמות במשלחות עבר, מיומנים בסוג כזה של הפעלות ויצירת כמות מרבית של קשרים עם רחבי העולם בזמן קצר.

האמת היא שדי חששנו, לפני ההפעלה, שקומראן לא תהווה יעד אטרקטיבי להרבה חובבים ברחבי תבל, אולם להפתעתנו נוצרו PILE-UPS במרבית שעות ההפעלה עם תוצאות מפתיעות. (ראה טבלת הסיכום). בגלל החשש של "חוסר התעניינות" בקומראן שהתבדה, החלטנו להוציא תחנה ניידת לפארק עין גדי 4XFF-016 כדי למשוך תשומת לב "נוספת". גם התחנה הניידת שניתן לה אות קריאה 4X0WFF/M פעלה כשעתיים, פעם ראשונה מאזור זה, עם יותר ממאתיים קשרים והשתתפות ערה במיוחד, דבר שאילץ אותנו לעבוד SPLIT ולפי מספרים. ניסינו גם לעבור ל 40 מטר לחובבים המקומיים, אולם לא הצלחנו לשמוע אף אחד!

בערב יום שישי ערכנו ארוחת ערב חגיגית, מנגל כיד המלך והרבה וודקה שהוצאה מהמקפיא. מצב הרוח היה מרומם במיוחד, מזג האוויר היה נפלא ונעים גם בלילה. כיף אמיתי! אנשי האתר דאגו לכל צרכנו, ואנו רוצים בהזדמנות זו להודות להם ובעיקר ליעקב מקרב לב על כך. (הרגשנו בבית)

כמו כן, ברצוני להודות לעוד מספר חובבים שנתנו יד ועזרה להצלחת ההפעלה: אהרון 4X1FQ, על העזרה בהכנת הציוד, מליק 4X4JU, על סיוע ויעוץ, ל- GLOBAL QSL על הכרטיסים, ל וודים-4X4FJ על תרומת החולצות ל-HOLYLAND DX GROUP ותודה גדולה לראובן אלון 4Z5FI שעזר לנו בכל התחומים כדי להוציא את ההפעלה לפועל.

בעתיד אנו מתכוננים להמשיך בפעילות WFFמאזורים שונים בארץ. להשתמע.

73
ג'אן 4X1VF

סיכום הפעילות:

| Band | Total | CW | SSB |
|---|---|---|---|
| 7 | 469 | 427 | 42 |
| 14 | 1079 | 2 | 1077 |
| 18 | 52 | 52 | 0 |
| 21 | 397 | 231 | 166 |
| Total | 1997 | 712 | 1285 |

# מבט אחר על החזרות

**מאת: מ. וולטר מקסוול, W2DU / W8HKK**
**תרגם: יוסי שרון 4X1BQ**

### חלק 3 – ללכת במעגלים כדי להגיע לעניין - המשך:

**הבנת הגרפיקה הוקטורית והתפתחות גלים עומדים.**

גלי המתח והזרם המוחזרים, שזה עתה שוגרו לדרכם בכיוון ההפוך לכיוון המחולל, מתחברים בהתאמה עם הגלים המתקדמים בכל נקודה בקו. הפרש המופע היחסי המשתנה בהתמדה לאורך הקו, מבטל ומחזק לסירוגין את חלוקת המתח והזרם לאורך הקו. התוצאה היא יצירת הגלים העומדים המפורסמים ושינוי עכבת הדקי הכניסה מהערך ההתחלתי של $Z_C$.

תמונה פיסיקלית של היחס המורכב הזה, יכולה לשפר בהרבה את הבנת התופעה. לפיכך, ציור 4 מתאר בצורה גרפית את התקדמות יחסי המופע, עם שרטוט גרפי מדויק בקנה מידה של תרשימים וקטוריים של הגל המתקדם והגל המוחזר לשם השוואה ויזואלית כל 22.5 מעלות (1/16 אורך גל) בדיוק. ההתייחסות היא מנקודת הסיומת בכיוון חזרה אל המחולל. התרשימים הוקטוריים הללו, השזורים בצורה מעגלית סביב דיאגרמת סמיט, מציגים יחסי זווית-מופע סימטריים אחדים יחסית לאורך הקו אשר אינם די ברורים בייצוג הקודם[9]. (סימ׳ 2 עמ׳ 12 ; 17 עמ׳ 146 ; 18 עמ׳ 110). אמצעי עזר ויזואלי זה לא רק מספק מימד חדש בהצגת היווצרותם של גלים עומדים, אלא מדגיש בבהירות את התפתחותם של הרכיבים ההשראותיים והקיבוליים של העכבה המרוכבת ומשפר את ההבנה של פעולת היפוך העכבה בקו בן רבע אורך גל, חזרת העכבה בהיפוך המופע כל חצי אורך גל, והיחס ההפוך בין עכבה ומתירות (Admittance).

לשם הדגמה זו סיימנו את הקו בהתנגדות טהורה השווה לשלוש פעמים עכבת הקו $Z_C$. כך נציג מעגל המייצג יג״ע של 3. אורך קו, L, הנמדד מ- 0 מעלות, בנקודת הסיומת (או מישור ההחזרה) לכיוון המחולל, מיוצג ע״י תנועה בכיוון השעון סביב הדיאגרמה. וקטורי הזרם מוצגים בתוך מעגל היג״ע ומסומנים ״+״ עבור זרם מתקדם (בגודל 1.0), ו- ״-״ עבור הזרם המוחזר (בגודל 0.5), ו- I עבור הזרם הנוצר מסכומם. וקטורי המתח E מוצגים מחוץ למעגל בצורה הפוכה בדיוק. מספר המעלות המוצג ליד כל וקטור מציין את זוית הוקטור השקול. אורכי הוקטורים המוצגים מייצגים את המשרעת של גלי הזרם והמתח אותם הם מייצגים. על ידי קביעת אורך הוקטור המתקדם ל- 1.0, יהיה הוקטור המוחזר שווה, לפי הגדרה, לגודלו של מקדם ההחזרה, ρ. אורך הוקטור המוחזר יהי לכן שווה ל- 0.5 כי ρ=0.5 עבור יג"ע 3.0, מתוך הקשר:

$$\rho = \frac{SWR-1}{SWR+1}$$ מש' 2

בעוד שאורכי הוקטורים עצמם אינם בקנה מידה כל שהוא, הם יחסיים זה לזה בשרטוט. שרטוטי הוקטורים הללו בכל מצב הזוית על הגרף, מכילים את המידע הנחוץ של המשרעת וזוית המופע כדי להגדיר הן את הגל העומד והן את העכבה בנקודות על קו התמסורת המיוצגת על ידי הנקודות בהן מעגל היג״ע נחתך על ידי הקו הרדיאלי במרווחים בני 22.5 מעלות.

המעגל בו היג״ע הוא 3.0, מבוסס על הסקאלות של התרשים וניתן לראות שגודלו הוא מחצית רדיוס הגרף. ההיקף החיצוני של הגרף מייצג החזרה מלאה, כלומר יג״ע אין סופי. לכן רדיוס מעגל ה- ρ הוא יחסי בגודלו למקדם ההחזרה ρ, וכך, עבור כל יג"ע או ρ, אנו יכולים לשרטט מעגל שהרדיוס שלו יחסי למקדם ההחזרה ρ.

---

[9] ראה הערה 5 בחלק 2

כדי לעשות השוואת מופע נכונה בין נקודות בקו, תנועת הגל הוקפאה בנקודה שרירותית בזמן, כך שכל הוקטורים מוצגים במצבם האמיתי, *יחסית זה אל זה*. אין כל הבדל מתי התנועה נעצרת, אבל הסימטריה של ההדגמה מודגשת אם נעצור את התנועה כאשר הוקטור המתקדם במישור ההחזרות מצביע בכיוון האפס במערכת קואורדינטות קוטביות סטנדרטית.

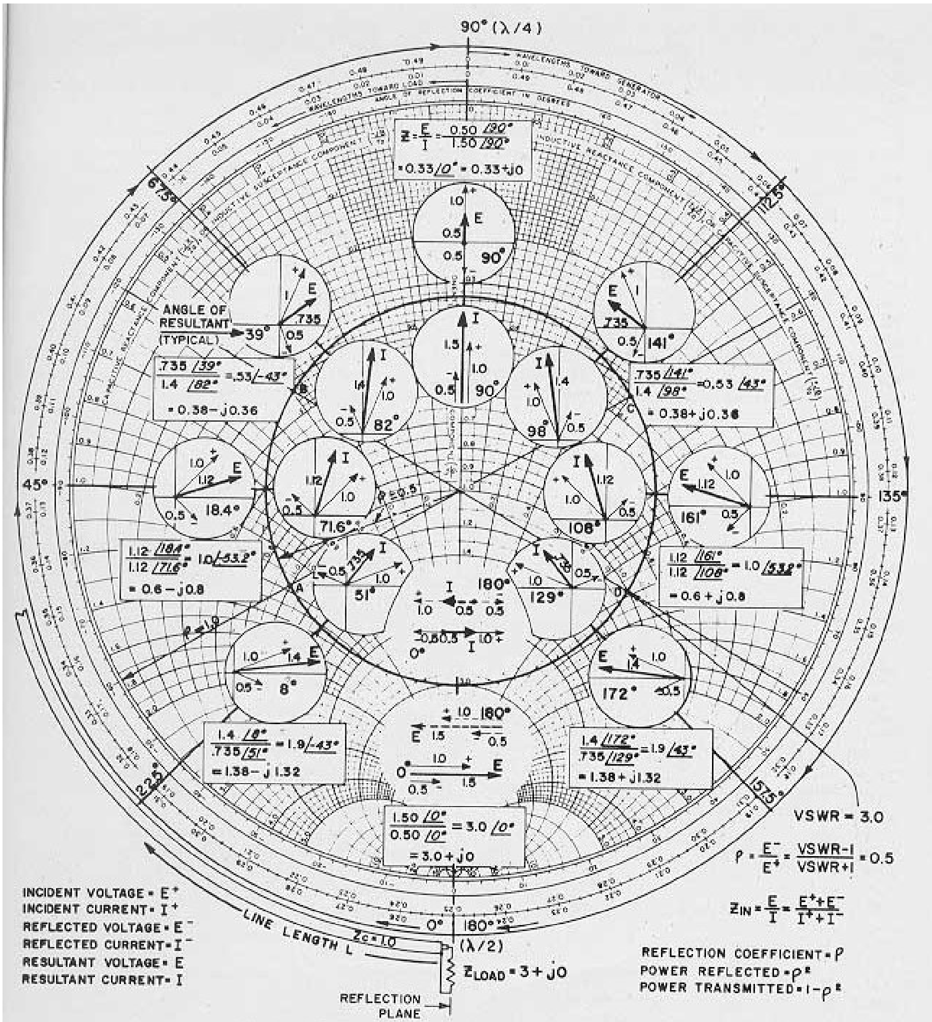



Fig. 4 — The W2DU Reflection Mechanics Vector Graph.

שים לב כי בכל נקודה לאורך הקו המתח והזרם המתקדמים נמצאים במופע זה עם זה, בעוד הזרם והמתח המוחזרים נמצאים תמיד ב- 180 מעלות ביניהם (באנטיפאזה), ובכך ממחישים את המסקנה מהדיון בחלק הקודם לגבי נקודה זו על בסיס מנגנוני ההחזרה. במישור ההחזרה ($L=0^0$) ניתן לראות כי כל רכיבי המתח

והזרם הם באותו מופע פרט לזרם המוחזר הנמצא ב- $180^0$ משאר הרכיבים, כפי שצריך להיות כאשר ערך העכבה בהדקי הסיומת הוא בין $Z_C$ לבין נתק (קו פתוח).

כאשר ננוע בכיוון השעון ממישור ההחזרה לכיוון המחולל, כל וקטור מתקדם וכל וקטור חוזר יסתובבו באותה כמות מעלות בהתאם לתזוזה לאורך הקו. אבל שים לב, מכיוון שזה חשוב מאוד: הוקטורים של הגל המתקדם (+) מסתובבים נגד כיוון השעון (מקדימי מופע), בעוד שהוקטורים של הגל המוחזר (-) מסתובבים בכיוון השעון (מפגרי מופע). למשל, ב- 45 מעלות מהסיומת וקטור המתח המתקדם נמצא ב- 45+ מעלות, בעוד וקטור המתח החוזר נמצא ב- 45- מעלות. לכן, לכל תנועה בת מעלה אחת לאורך הקו, משתנה המופע היחסי, בין המתח המתקדם והמתח המוחזר, בשתי מעלות[10]. אפשר להבין זאת בקלות אם נשים לב שבנקודה בה אנו מסתכלים, הנמצאת במרחק נתון ממישור ההחזרה, הגל המוחזר נע דרך כפולה מאשר הגל המתקדם. כי, מנקודת התצפית הגל המתקדם נע רק עד למישור ההחזרה בעוד הגל המוחזר עשה גם את הדרך חזרה לנקודת התצפית.

כעת נתבונן מה קורה במרחק $L=90^0$, או $\lambda/4$ מהעומס. בנקודת העומס, כאשר $L=0^0$, המתח המתקדם והמוחזר נמצאים במופע זה עם זה, המתחים מתחברים ויוצרים חיזוק, כפי שתואר קודם (בדוגמא הזו ל- 1.5). אבל ב- $90^0$ לכיוון המחולל שני וקטורי המתח, שנעו 90 מעלות בכוונים הפוכים, נמצאים עכשיו בהיפוך מופע של- $180^0$ זה עם זה ומתחסרים (התוצאה שווה ל- 0.5). אם נתקדם ל- $180^0$, או $\lambda/2$ מהעומס, נראה שכל וקטור מתח נע 180 מעלות, אבל בכיוון הפוך. לכן, הוקטורים נעו הדדית 360 מעלות והם שוב במופע זה עם זה ויוצרים התחזקות[11]. בנקודות בין $L = 0°$ ו- $L = 90°$, וקטור המתח הנוצר, E, נראה קטן בהדרגה מהמקסימום של 1.5 עד למינימום של 0.5 ואז גדל חזרה למקסימום של 1.5 ב- $L=180^0$ .

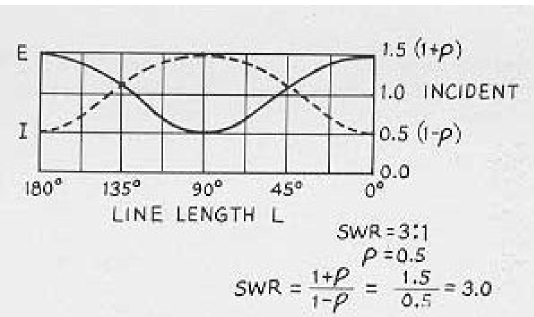



Fig. 5 — Illustrating how the voltage and current standing waves relate to the magnitude of the reflection coefficient, ρ.

בציור 5 שורטטו ערכי הגדלים הנוצרים בצורה המוכרת יותר של תרשים עם קואורדינטות ניצבות. הקוים החלקים המחברים את המצבים שצוירו יוצרים באמת את תבנית הגל העומד המוכרת. העקומות מקיימות את היחס

מש׳ 3

$$SWR = \frac{1+\rho}{1-\rho} = 3.0$$

בהצבת $\rho=0.5$ במשוואה.

עבור אורכי קו הגדולים מחצי אורך גל נמשיך לנוע סביב המעגל, תוך חזרה על הערכים שקיבלנו 180 מעלות קודם, ונקבל את האופי המחזורי של הגלים העומדים. בדיון הנוכחי אנו דנים רק בקוים חסרי הפסדים. גורמי תיקון עבור הניחות, המשנים את המעגל לספירלה, יוצגו מאוחר יותר. את הבסיס להיפוך מופע (היפוך קוטביות) האופייני של נקודת ה- 180 מעלות או קו באורך $\lambda/2$, ניתן לראות מגרף הוקטורים על ידי ציון העובדה שזוית וקטור המתח המסויימת בנקודת 180 המעלות היא ב- 180 מעלות מכיוון המופע במישור ההחזרה ($L=0^0$).

[10] הזוית היחסית בין הגל המתקדם והמוחזר היא הזוית של מקדם ההחזרה, ביחס לגל המתקדם. ראה סקלת "זוית מקדם ההחזרה" ("Angle of Reflection Coefficient") סביב ההקף של איזור תרשים העכבה בדיאגרמת סמית.

[11] בדיאגרמה, הקו המרוסק מראה את הוקטורים אחרי תנועה של 180 מעלות לאורך הקו.

החשיבות של הפרש המופע הקבוע של 180 מעלות בין המתח והזרם המוחזרים תצוץ כשנשווה עכשיו את המופע והגודל של וקטורי הזרם עם וקטורי המתח שניתחנו קודם. אנו רואים כי במישור ההחזרה ($L=0^0$), בו נמצאים גלי המתח המתקדם והמוחזר באותו מופע ומתחברים כדי לייצר שיא מתח, הזרמים המתאימים נמצאים בהיפוך מופע ויוצרים שפל בזרם, וב- $L=90^0$, כאשר המתחים בהיפוך מופע ויוצרים שפל, הזרמים יהיו באותו מופע וייצרו שיא בזרם. הדבר מסביר בצורה גרפית מדוע נקודות השיא והשפל של מתח הגל העומד נמצאים תמיד במרחק של 90 מעלות מהנקודות המתאימות של השיא והשפל בגל העומד של הזרם. תופעה זו נוצרת ישירות מהבדל המופע של 180 מעלות בין המתח והזרם המוחזרים, הבולט היטב בתצוגה הוקטורית.

אפשר לעשות השוואה חזותית, של המצבים הזויתיים והגדלים של וקטורי המתח והזרם הנוצרים בגרף הוקטורי (ציור 4) עם המצבים המתאימים בתרשים של ציור 5. השוואה זו תחזק את ההבנה של רעיון חשוב זה. הדבר חשוב כי ככל שנתקדם נראה שזהו הבסיס לתכונת "שנאי עכבות" של קו תמסורת, כולל קטעי קו באורך של רבע אורך גל וחצי אורך גל שאינם אלא מקרים פרטיים, בתנאים מסויימים, של המקרה הכללי.

כאשר בסעיף הבא נדון במושג העכבה ובהמשך נפתור בעיות תיאום, תצוף במחשבותינו התמונה הרעיונית של התהליכים המתרחשים בקו ותהיה אז לעזר בהבנת נקודות קשות, יותר מאשר רק באמצעות הסקה לוגית לבדה. חשוב במיוחד שתהיה תמונה ברורה של היווצרות גל מוחזר, כי הגל המוחזר צריך להיחשב כגל נע נפרד הזהה לגל המתקדם, אך שונה בכיוון התנועה, ובדרך כלל גם בגודלו. זוהי נקודה חשובה, כי היא עוזרת לנו להבין כי גלי המתח והזרם *החוזרים* נעים בהיפוך מופע של 180 מעלות ביניהם, ולכן נושאים איתם הספק אמיתי תוך כדי תנועתם. הובלת הספק אמיתי על ידי הגל החוזר היא מרכיב חיוני בתהליך החיזוק והביטול של מתח וזרם לאורך הקו בבניית הגלים העומדים, כאילו הוא נוצר על ידי המון מחוללים זעירים בכל נקודה לאורך הקו. כן יתבהר בקטע שיבוא מדוע משתנית העכבה לאורך הקו בנוכחות החזרות רק בגלל שהספק אמיתי זורם בשני הכוונים (סימ' 2 עמ' 70, 35 עמ' 24, 42).

אנחנו מדגישים את הנקודה הזו כי, כפי שצוין לעיל, מספר כותבים הציגו נקודת השקפה מוטעית שגל חוזר אינו נושא הספק *ממשי*, בנימוק שהמתח והזרם המוחזרים נמצאים ב- 90 מעלות ביניהם ולכן אין הם נושאים הספק. אם בין המתח והזרם המוחזרים היתה זוית של 90 מעלות הם באמת לא היו נושאים הספק, אבל טיעון זה הוא שגוי כי במציאות הם נעים עם הפרש של 180 מעלות ביניהם, כפי שהראינו קודם.

הערת המתרגם: אני משמיט כאן קטע בו המחבר מתנצח עם שני כותבי מאמרים ומראה כי הם מתבלבלים בין הגל החוזר בו קיים הפרש מופע של 180 מעלות בין הזרם והמתח לבין הגל העומד בו קיים הפרש מופע של 90 מעלות בין הזרם והמתח. בהמשך, המחבר מנתח את טעותם בניתוח חוסר תיאום עכבות ושיטת תיאום עכבות בעזרת עומס מצומד, שעקרון הפעולה שלו הוא ליצור החזרה מלאה עבור הגל החוזר לכיוון המחולל תוך קיום תיאום מלא עבור הגל המתקדם.

אי-הבנה של העיקרון הבסיסי החשוב הזה הוא עדיין נפוץ בקרב החובבים. זהו מושג בסיסי בפעולה של מסננים בוררי תדר פסיביים ובמנגנון של יצירת תיאום מצומד המורכב רק ממסנן מהסוג הנ"ל. במנגנון שמאחורי פעולה זו מעורבים התנגשויות גלים והחזרות אשר יתוארו בקרוב בפירוט, שוב, תוך שימוש בתרשים וקטורי כעזר חזותי.

מובן כי המרווח של 90 מעלות *במיקום* לאורך הקו הקיים בין השיאים (או השפלים) של המתח והזרם של *הגלים העומדים* (שתוארו קודם ומוצגים בציור 5) יכול להתפרש בטעות כהפרש מופע בין המתח והזרם *המוחזרים*. הדמיון בין התנהגות *המתח והזרם בקו* ובין היחסים של זרם-מתח במעגל ז"ח רגיל יכול להסביר מדוע מתבלבלים בין *המתח והזרם בקו* לבין המתח והזרם *המוחזרים*. זאת בגלל, כשכאשר יש החזרות בקו, מכילים המתח והזרם *בקו* גם רכיבים הנמצאים ביניהם ב- 90 מעלות מחוץ למופע ונושאים הספק *ריאקטיבי*, בנוסף לרכיבי המתח והזרם הנמצאים *במופע* ונושאים הספק נטו. כמובן שהרכיבים הריאקטיבים הללו לא נושאים כל הספק ממשי. למרבית הצער, מספר אנשים הבקיאים במעגלים עם רכיבים מקובצים, אבל אינם מכירים מספיק מעגלים עם פרמטרים מפולגים כמו שיש בקוי תמסורת, טועים לפעמים בהניחם שההתנהגות החשמליית של שני סוגי המעגלים זהה, ואנו נדרשים להיות זהירים מעשיית השוואות לא מוצדקות שיכולות להביא למסקנות הרסניות מהסוג שאנו מנסים לתקן כאן.

טענה מטעה נוספת, אף כי לכאורה נראית נכונה, מכריזה כי ההספק המוחזר חייב להיות מדומה כי הוא אינו יכול לבצע עבודה. נוכיח כי טיעון זה הוא שגוי על ידי כך שנראה כיצד ההספק החוזר יכול לבצע עבודה. מדי זרם ומתח לת״ר יראו רק את *סכום* הזרם הנוצר משילוב הזרם המתקדם והמוחזר (E ו- I בגרף הוקטורי), שמכפלתם, משוקללת על ידי הקוסינוס של זוית המופע ביניהם, מספקת רק את ההספק הנובע, כלומר את ההספק נטו הזורם לאורך הקו. אבל ישנם התקנים רבים בשימוש יום יומי המחלצים מהקו בצורה ברורנית את הגל המתקדם או את הגל המוחזר (ללא תלות בגל העומד), וכך מאפשרים מדידה נפרדת וניתוח של הספק המשויך לגל הנע בכל כיוון שהוא. אחד ההתקנים הללו הוא מצמד כיווני ( Directional coupler). התקן אחר הוא ה- circulator. זהו התקן כיווני בעל שלוש יציאות שבו ההספק המוחזר עקב חוסר תיאום ביציאה השניה מוסט כולו מכניסת ההזנה ומגיח ביציאה השלישית. הגל המוחזר אינו יכול לנוע חזרה אל קו ההזנה כדי להשתלב עם הגל המתקדם וליצור גל עומד, וכך אינו משנה את עכבת קו הכניסה בנקודת ההזנה של המקור. אבל, זרם הזורם דרך נגד המותקן ביציאת הגל המוחזר (היציאה השלישית) מייצר חום ($I^2R$) השווה לערך ההספק המוחזר עקב חוסר התיאום ביציאה השניה. ניתן לחבר מצמד כלאיים (hybrid coupler) בעל ארבע יציאות כדי להשיג את אותה הפעולה כמו הסירקולטור. התקני ת״ר כיווניים המוכרים היטב לחובבים הם מחווני יג״ע המודדים החזרות ומדי הספק כיווניים (סימ׳ 18 עמ׳ 180 סימ׳ 38, 40, 42). המודד בכל אחד מהסוגים הנ״ל מופעל על ידי הספק ת״ר הנספג מתוך אחד הגלים הנעים בקו – או המתקדם או המוחזר, כפי שבוחרים. אם הגל המוחזר היה הספק ריאקטיבי חסר וואטים, לא היה כל הספק זמין לשם הנעת המחוון במד היג״ע, או לייצר חום מהזרם הזורם בנגד שביציאה השלישית בסירקולטור. יתרה מזאת, אם ההספק יהיה חסר וואטים בהיותו מוחזר, היתה נוצרת סתירה של אחר מהחוקים הבסיסיים בפיסיקה: חוק שימור אנרגיה (סימ׳ 35, עמ׳ 25) , שבבסיסו של חוק זה הוא שאם לא כל ההספק הנע בקו לכיוון העומס יכול להיספג או להתפזר בעומס, אותו חלק שאינו נספג בעומס חייב להופיע במקום כלשהו. הוא אינו יכול להיעלם או לחדול מלהתקיים על ידי קסם. ההספק המוחזר המופיע בתור חום בסירקולטור הוא הוכחה טיפוסית לקיומו.

להלן דרך אחרת לבטא את ההספק הנקי העובר בקו, המאפשרת לנו לפרק את ההספק לרכיב ההספק המתקדם והמוחזר. הביטוי מתקבל מנוסחאות ההספק, לדוגמא:

מש׳ 4
$$P = EI$$

או

מש׳ 5
$$P = \frac{E_{\max}\ x\ E_{\min}}{Z_C}$$

בקוי ת״ר, ההספק הוא

מש׳ 6
$$power = P = E_{\max}\ x\ I_{\min}$$

או

מש׳ 7
$$P = \frac{E_{\max}\ x\ E_{\min}}{Z_C}$$

את $E_{max}$ (נוצר על ידי $E^+ + E^-$) נמצא כפי שנראה בציור 4, במקום שבמתח המתקדם והמוחזר נמצאים במופע ב- $L = 0$ ו- $L=180^0$, ואת $E_{min}$ (נוצר על ידי $E^+ - E^-$) נמצא במקום בו הם נמצאים במופע הפוך של 180 מעלות ב- $L=90^0$, בהמשך נראה כי גם המתח שנוצר E וגם הזרם I הם לא ריאקטיבים בנקודות אלה בקו, בעוד שהם ריאקטיבים בכל מקום אחר לאורך הקו בין נקודות אלה. מכיוון שנקודות אלה הן לא ריאקטיביות, המכפלה שלהן חלקי העכבה האופיינית, $Z_c$ מפיקה בדיוק את זרימת ההספק הנקי. נזכור ש- $E^+$ ו- $E^-$ הם תמיד ממשיים (לא ריאקטיבים) ונחליף את הביטוי $E_{max}$ על ידי הביטוי $E^+ + E^-$ ואת $E_{min}$ על ידי $E^+ - E^-$, ונקבל:

$$P = \frac{E_{\max}\ x\ E_{\min}}{Z_C} =$$

$$= \frac{\left(\ \left|E^{+}\right| + \left|E^{-}\right|\ \right) x \left(\ \left|E^{+}\right| - \left|E^{-}\right|\ \right)}{Z_C}$$ מש׳ 8

הכפלת האיברים במונה נותנת את הרכיבים המתקדם והמוחזר המבוקשים:

מש׳ 9 שטף ההספק נטו = $$P = \frac{\left|E^{+}\right|^{2}}{Z_C} - \frac{\left|E^{-}\right|^{2}}{Z_C}$$

האיבר הראשון מבטא את ההספק הקשור עם הגל המתקדם והשני את ההספק המוחזר. ההפרדה הפשוטה של ההספק לשני רכיבים נפרדים, יכולה להיעשות בקו חסר הפסדים או בעל הפסדים נמוכים, כאשר $Z_c$ הוא התנגדותי. אם לקו יש הפסדים ניכרים, תגרום פעולת הגומלין בין שני הגלים, לרכיב שלישי של הספק אבל בדרך כלל אנחנו יכולים להתעלם ממנו, כי הקוים שנמצאים בשימוש של חובבי רדיו הם מהסוג של הפסד נמוך. (ראה סימ׳ 18 עמ׳ 150 ו- 37 עמ׳ 129).

יכולת ההפרדה של ההספק המתקדם וההספק החוזר, יוצרת את הבסיס הפיסיקלי לפעולתם של מד החזרות (reflectometer) ומד הספק כיווני (directional wattmeter), (סימ׳ 38) שבו הרכיב המתקדם או המוחזר נדגם על ידי ניצול היפוך המופע בן 180 מעלות של רכיבי המתח והזרם המוחזרים בעוד רכיבי המתח והזרם המתקדמים נמצאים באותו מופע. בתהליך זה דגימה מן *המתח על פני הקו* מחוברת לדגימה של *מתח הנגזר מן הזרם בקו*. כאשר המשרעות של הדגימות מכוונות ליחס הנכון ביניהם (הנקבע על פי עכבת הקו $Z_c$), שני הרכיבים החוזרים מתבטלים, כך שהסכום המתקבל מייצג רק את הרכיבים המתקדמים. על ידי הפיכת המופע של דגימת הזרם ב- 180 מעלות, הרכיבים המתקדמים מתבטלים והסכום המתקבל מייצג רק את הרכיבים המוחזרים. מודד המחובר לחיווי סכומי המתחים יכול להיות מכויל בהספק, מכיוון שההספק יחסי לריבוע המתח. וכך, המשמעות היפה של מד מתח כיווני הוא בכך שהוא מראה את ההספק *האמיתי* בקו התמסורת כאשר הקו מסתיים *בכל עכבת עומס שהיא*. העומס יכול להיות מתואם או לא מתואם והוא יכול להיות ריאקטיבי או לא ריאקטיבי. המודד מתנהג כך כי ההספק המתקדם שווה תמיד לסכום של ההספק הנכנס לקו פלוס ההספק החוזר, כך הוא מראה את ההספק האמיתי שאכן מתקדם בקו. במצב של הספק חוזר, המודד מראה את אותו החלק מההספק המתקדם שלא נספג על ידי עומס, אבל יתווסף להספק הנכנס לכניסת הקו מהמשדר או בכל נקודה בקו שבה קיים תיאום מצומד (סימ׳ 18 עמ׳ 191). ההפרש בין ההספקים, המתקדם והמוחזר, הוא לכן, ההספק נטו העובר בקו, בכל נקודה בקו בה נחבר את מד ההספק. בקו חסר הפסדים, יראה ההספק נטו העובר בקו את ההספק הנכנס לקו ששווה בדיוק להספק אשר נבלע בעומס, וכולם זהים בכל נקודה בקו. בקו עם ניחות, המודד יראה את ההספק הנכנס אם הוא יחובר בהדקי כניסה ויראה את ההספק הנספג בעומס אם יחובר מיד לפני העומס. ההפרש בין קריאות אלה יחסי לניחות הקו. מסיבות מעשיות יתכנו כמובן שגיאות בתוצאות הממשיות במדידת יג״ע, למשל, עקב אי ליניאריות של דיודות ברמות הספק שונות (סימ׳ 40).

מלבד נקודת מבט שונה משהו של טבע ההספק המוחזר, העבודה של W6EL, לשעבר K6CYG, מקבילה במידה רבה לנושא המרכזי של סדרת המאמרים הזו, ומגיעה לאותן מסקנות (סימ׳ 44).

הסבר מפורט כיצד הנקודות שהובאו לעיל באות לידי ביטוי במכניקת הגלים של תיאום מצומד ינתן בחלק 4 של הסידרה שיופיע בגליונות הבאים.

תיקון טעות:
בחלק הראשון של פרק זה נפלה טעות. כמובן ש: cos 0=1 , ולא כפי שהופיע.

# למה פס- צד יחיד?

## חלק ד'

מאת: פרופ' יוסי פנחסי 4Z4VC

E-mail: yosip@ariel.ac.il
Web site: www.ariel.ac.il/sites/yosip/

### 1. רדיו מוגדר תוכנה (SDR)

בשלושת החלקים הראשונים של המאמר, ניתחנו מבחינה מתמטית את שיטת האפנון המקובלת אצלנו בתקשורת HF, פס- צד יחיד. באפנון ה- SSB משודר רק אחד מפסי הצד, כך שהשידור הוא ברוחב סרט השווה לזה של המידע המאפנן. בנוסף, הצגנו את המבנה העקרוני של מערכת השידור ומערכת הקליטה באפנון זה ואת התכונות שבגללן נבחר לתקשורת רדיו ארוכת טווח. כאמור, אפנון ה- SSB נמצא מתאים מבחינת הניצול היעיל של הספקי שידור, רוחב הסרט הצר וכן העובדה שניתן לבצע את גילוי של הדיבור ללא כל צורך בנעילת מופע. נציין שבהעברת אותות באפנון זה ללא עוות, נדרשים המגברים, בכלל אלה מגברי ההספק של המשדר, להיות ליניאריים, ובעלי תחום דינמי רחב. זה אגב, חיסרון מסוים.

כל מי שיעיין בשרשרות השידור או הקליטה של מערכת רדיו, למשל כמו אלה שתוארו כאן בהתייחס לאפנון SSB, יבחין מיד שאלה בנויות למעשה ממרכיבים הכוללים מתנדים (Oscillators) ומחוללי אותות, ערבלים (Mixers), מסננים (Filters) מסוגים שונים ומגברים הפועלים בתדר רדיו (RF), תדר ביניים (IF) ובתדר שמע (Base band). מרכיבים אלה מבוססים על מעגלים אלקטרוניים המבצעים באמצעות חומרה פעולות שהן כולן מתמטיות. למשל, המתנדים מחוללים גל מחזורי שצורתו סינוסית והערבלים מבצעים הכפלה של אותות. נשאלת אם כך שאלה מדוע לא לבצע זאת בעזרת מחשב? הרי המחשב הספרתי הוא מערכת אשר באמצעות תוכנה מתאימה ניתן לבצע בה את כל הפעולות המתמטיות והלוגיות הנדרשות במערכות תקשורת, ובלבד שנבצע המרה מתאימה של האותות האנלוגיים לקובצי נתונים ספרתיים ונעבירם למחשב באמצעות ממשק מתאים. מערכת כזו מציגה בפנינו עולם חדש ההופך את המחשב הביתי גם למערכת רדיו אשר ניתן לתכנת אותה בהתאם לאופן הפעולה ללא צורך בכל מעגלי התקשורת המצויים במקמ"שים שלנו. כל שנדרש הוא להוסיף למחשב ממירי A/D ו- D/A מהירים מספיק, שיאפשרו את העברת אותות הרדיו למחשב וממנו וחיבור לאנטנה. הדבר יבטל את הצורך בשימוש במקמ"ש ואמור להוזיל מאד את עלויות התחנה.

לא כל כך פשוט! טכנולוגיית המחשבים והממירים כיום עדיין אינה מאפשרת לממש מערכת רדיו מלאה הפועלת בתחום תדרי התקשורת המקובלים ואפילו בתחומים הנמוכים של הספקטרום האלקטרומגנטי. הסיבות העיקריות לכך הן:

א. הטכנולוגיה מתקדמת בכוון הגדלת מהירות ההמרה של ה- A/D וה- D/A, וכבר היום קיימים ממירים המאפשרים דגימה בקצב של מספר גיגה-הרצים. אבל הם עדיין יקרים מאד.
ב. בתקשורת רדיו, יש חשיבות רבה מאד לתחום הדינמי. במאמרים הבאים אציג את הנושא ביתר פירוט. בינתיים אציין שהתחום הדינמי הוא היחס בין רמת האות החזק ביותר שעשויים לקלוט באנטנה לבין זו של האות החלש ביותר (רמת הרעש). במערכות ספרתיות נקבע התחום הדינאמי על ידי מספר הסיביות הבינאריות של מילה ספרתית המייצגת כל דגימה של האות אנלוגי. ככל שמספר הסיביות רב יותר, כך גדל מספר הרמות האנלוגיות הניתנות לייצוג, והתחום הדינמי רחב יותר. הגדלת מספר הסיביות מביא להאטה ניכרת בקצב הדגימה.
ג. זמני החישוב ועיבוד הנתונים. זו למעשה הבעיה הגדולה. גם במחשבים של היום, אשר פועלים עם שעונים בתדירויות גבוהות, לא ניתן עדיין לבצע את העיבוד המתמטי במהירות הנדרשת על מנת לשדר ולקלוט בתדרים של יותר מכמה מאות בודדות של קילו-הרצים. פעולת הכפל למשל,

הנדרשת באפנון או בגילוי, היא פעולה מורכבת הדורשת מספר רב של מחזורי שעון וכן מספר פניות לזיכרון שגם הוא מעט את הקצב.

המסקנה מכך היא שלצערנו הרב הטכנולוגיה עדיין לא בשלה למימוש מערכת רדיו שהיא כולה מבוססת על מחשב ותוכנה. בינתיים, השיטה המקובלת במקלטי SDR (ראשי התיבות של Software Defined Radio) היא לבצע הזזה של האות הנקלט בתדר הרדיו (RF) לתחום תדרים נמוך הרבה יותר, ואפילו לפס בסיס (Base band) בתחום השמע. בתדרים כאלה, ניתן כבר לבצע דגימה של האות בקצב נמוך ולהמירו באמצעות A/D פשוט לקובץ נתונים ספרתיים. במקרים רבים נעשה שימוש ב- A/D הקיים במחשבים ומיועד לאותות בתחום השמע (תדר דגימה של 44.1KHz). כל שמוטל על המחשב הוא לבצע מיצוי של המידע (הדיבור או הנתונים). במקרה זה, המהירות הנדרשת לביצוע החישובים מופחתת הרבה יותר, דבר המאפשר למחשב להתמודד עם עיבוד האות ביתר קלות. הזזת תחום התדר שיתאים לכניסת השמע (Line in) של המחשב הביתי, מבוצעת באמצעות חומרה חיצונית שבמרכזה ערבלים (Mixers) המבצעים Down conversion בקליטה או Up conversion בשידור. על מנת להבין כיצד הדבר מתבצע נכיר את המערכת החשובה ביותר בתקשורת – אפנן וגלאי I/Q .

## 2. אפנן Quadrature

אחד המרכיבים החשובים שנעשה בו שימוש במודמים של מערכות תקשורת הוא אפנן בתצורת ה- Quadrature, המתואר באיור 1.a. אפנן זה כולל שני מכפלים, אשר לכל אחד מהם בנפרד מוזן אות בפס בסיס. לכניסת ה- In-phase מוזן האות $i(t)$ המאפנן גל נושא בתדר $f_0$ , ולכניסת ה- Quadrature מוזן האות $q(t)$ המאפנן את אותו גל הנושא אך במופע מוזז ב- 90°. במוצא האפנן מתקבל האות מורכב אשר ניתן להציגו כגל סינוסי בעל שינויי מעטפת ומופע:

$$y(t) = i(t)\cdot\cos(2\pi f_0 t) - q(t)\cdot\sin(2\pi f_0 t) = A(t)\cdot\cos[2\pi f_0 t + \phi(t)]$$

את האות שקיבלנו ניתן להציג בצורה וקטורית כמודגם באיור 1.b. עיון באיור ממחיש את משמעות האותות $i(t)$ ו- $q(t)$ והקשר הטריגונומטרי שלהם למעטפת ולמופע. רכיבי ה- I/Q "מאונכים" זה לזה, ובאמצעותם ניתן לקבל מעטפת $A(t)$ ומופע $\phi(t)$ של אות מאופנן בהתאם לצורך.

כאשר המעטפת:

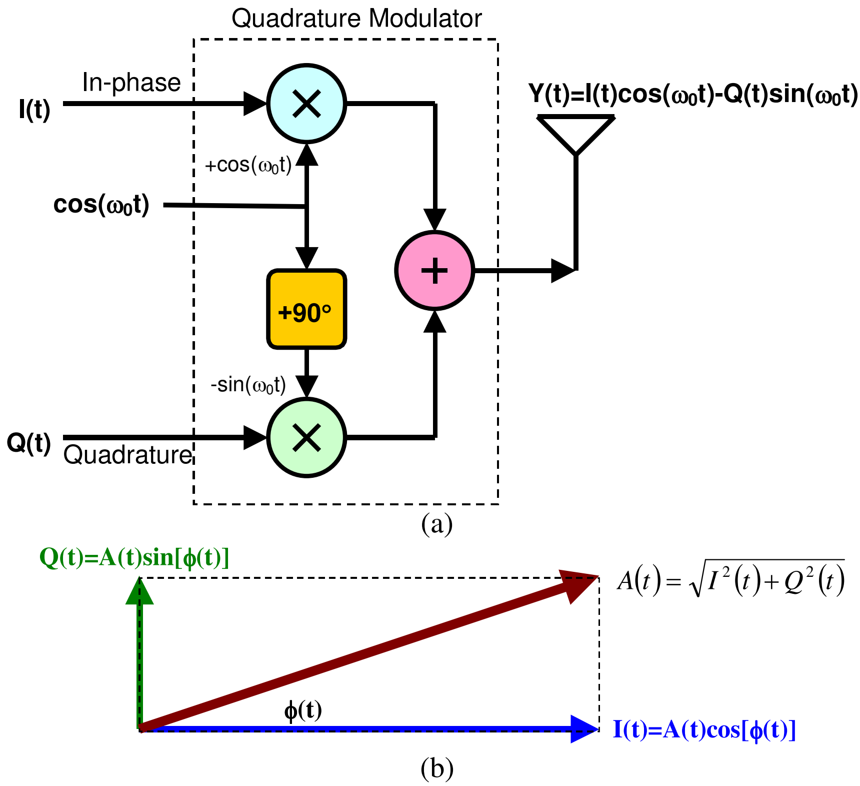
$$A(t) = \sqrt{i^2(t) + q^2(t)}$$

והמופע:

$$\phi(t) = arctg\left[\frac{q(t)}{i(t)}\right]$$

ניכר שבעזרת אפנן ה- I/Q ניתן ליצור כל שיטת אפנון המבוססת על שינויי משרעת, מופע (ותדר) או השילוב ביניהם. זאת על ידי הזנה מתאימה של האותות $i(t)$ ו- $q(t)$ , כמתואר באופן פאזורי באיור 1.b. לצורך קבלת אפנון כלשהו, ניצור באמצעות תוכנת המחשב את האותות $i(t)$ ו- $q(t)$ שהם בפס בסיס

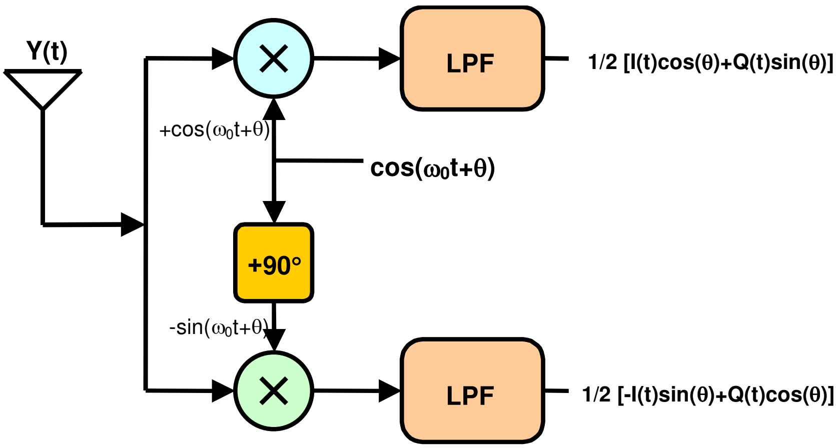
ובעלי ספקטרום בתחום התדרים הנמוך, נעביר אותם דרך יציאת ה- Line out (שהיא סטריאופונית וכוללת שני ערוצים) אל יחידת האפנן הממומשת בחומרה ונשדר את האות המתקבל בתדר הרדיו (RF).




איור 1: a) אפנן Quadrature, b) הצגה ווקטורית של האות המאופנן.

מבנה מקלט המגלה את האותות $i(t)$ ו- $q(t)$ נתון באיור 2. אפילו מבלי לעקוב באופן מלא על הניתוח מתמטי, ניתן להבחין שאם המתנד המקומי מסונכרן עם התדר והמופע של הגל הנושא של האות הנקלט, כלומר כאשר $\theta = 0$, ניתן לפענח כל אחד מהאותות האלה בנפרד ובמדויק. היות שהם בפס בסיס, נעביר אותם דרך כניסת ה- Line in של המחשב שגם היא סטריאופונית ונבצע את מיצוי המידע באמצעות תוכנה מתאימה.

מערכות ה- SDR הפועלות עם מחשב אישי מפרידות את הרדיו לשני מקטעים. המקטע האחד הוא מודם I/Q הממומש בחומרה ומתחבר מצד אחד לאנטנה ומהצד השני לכניסה ויציאת השמע של המחשב. עיבוד האותות הממוקמים בפס בסיס מבוצע כולו במחשב באמצעות תוכנה מתאימה המהווה את המקטע השני. אמנם לא מבוצע כאן עיבוד אות ברמת תדר ה- RF, אבל זוהי התקדמות משמעותית המאפשרת גמישות בבניית מערכות תקשורת רדיו הפועלות בטכניקות שונות. אני מקווה שבאחד מהמאמרים הבאים אוכל להציג בפניכם שרטוט חשמלי פשוט של מערכת רדיו מוגדר תוכנה הפועל בכל שיטות האפנון המוכרות. זאת לאחר שאחד מהסטודנטים שלי יבנה אותו ויבדוק שהוא אכן עובד כראוי. בינתיים ניגש לניתוח מערכת SDR לאפנון פס צד יחיד, נושא המאמר.




איור 2 : מבנה מקלט המבצע מיצוי של האותות I/Q מאות באפנון Quadrature.

## 3. אפנון פס צד יחיד בתצורת Hartley

בחלקי המאמר הקודמים, הוצגו שתי שיטות לקבלת אות SSB. למעשה שתיהן דומות בכך שהיו מבוססות על העברת אחד מפסי הצד ודחיית האחר באמצעות מסנן מעביר פס. אם ניזכר בביטוי שכתבנו לאות באפנון פס צד יחיד סביב תדר הנושא $f_0$ :

$$y_{SSB}(t) = x(t)\cdot\cos\left(2\pi f_0 t\right) \underset{LSB}{\overset{USB}{\mp}} \hat{x}(t)\cdot\sin\left(2\pi f_0 t\right)$$

נוכל לזהות כי זוהי למעשה הצגת I/Q שהכרנו עכשיו, כאשר אות המידע (הדיבור) $x(t)$ הוא האות המוזן לכניסת ה- In-phase, והתמרת ה- Hilbert שלו $\hat{x}(t)$ היא המוזנת לכניסת ה- Quadrature של האפנן. תצורה זו הוצעה על ידי Hartley[1] כבר בשנת 1928, ומוכרת לציבור החובבים כטכניקה העושה שימוש ב׳מזיז מופע׳ (Phase shifter) ליצירת אפנון SSB. התמרת ה- Hilbert היא המזיזה את מופע כל מרכיבי התדר של אות המידע ב- $90^\circ$, והיות שאות הדיבור $x(t)$ הוא בפס בסיס, ניתן לבצעה בתוכנה במקום על ידי רשת סבוכה של נגדים וקבלים. כל שנותר הוא להחליט על הסימן שלפני $\hat{x}(t)$ לקבלת USB או LSB ולהעביר את האותות דרך יציאת ה- Line out של המחשב לאפנן שבאיור 1.a הממומש בחומרה.

המקלט המאפשר למצות את המידע מכל אחד מפסי הצד $x_L(t)$ מהתחתון או $x_U(t)$ מהעליון בנפרד הוא זה המופיע באיור 3. האותות לאחר מסננים מעבירי נמוכים (LPF) הם בפס בסיס ולכן ניתן להזינם לכניסת ה- Line in של המחשב לצורך ביצוע שאר הפעולות בתוכנה. בחיבור או חיסור האותות $i_{out}(t)$ ו- $\hat{q}_{out}(t)$ מתקבל את המידע המשודר בפס הצד הרצוי. המידע המועבר בפס הצד התחתון מתקבל בחיבור האותות:

[1] R. V. L. Hartley: “Transmission of information”, Bell Syst. Tech. J. 7, (1928) 535-563
R. Hartley: "Modulation System", US Patent 1,666,206, April 1928

$$i_{out}(t) + \hat{q}_{out}(t) = x_L(t)\cos(\theta) - \hat{x}_L(t)\sin(\theta)$$

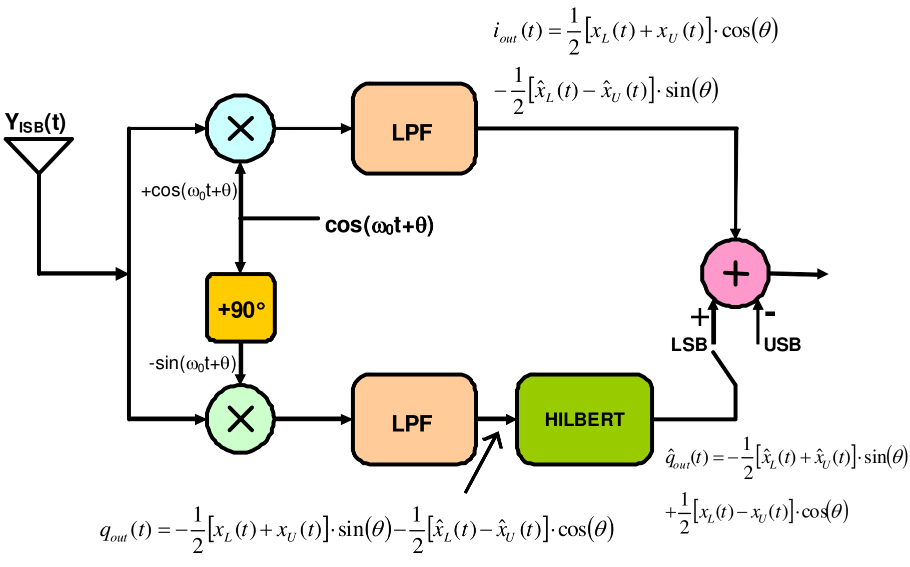
בחיסור האותות מתקבל המידע המועבר בפס הצד העליון:

$$i_{out}(t) - \hat{q}_{out}(t) = x_U(t)\cos(\theta) + \hat{x}_U(t)\sin(\theta)$$

כאמור, בהעברת שמע אין חשיבות ערך המופע $\theta$ של המתנד המקומי במקלט ולא נדרשת נעילת מופע שלו עם מופע גל הנושא של האות הנקלט.

שימוש בהצגת אותות באמצעות רכיבי I/Q נפוץ גם בשיטות אפנון אנלוגיות אחרות כמו אפנון מעטפת (AM) ותדר (FM) וכן בשיטות מפתוח המקובלות במודמים ספרתיים. כל אימת שתדירות האותות מאפשרת זאת, משתמשים במעבד אות לביצוע פעולות בתוכנה. אבל כאמור, לא ניתן להימנע ממקטע ה- RF שממומש בחומרה על ידי מעגלים אלקטרוניים.

כל האמור עד עתה, הציג את אפנון ה- SSB באופן תיאורטי, תוך דיון במבנה עקרוני של משדרים ומקלטים מסוגים שונים. בפרק הבא נדון ברכיבים מוכללים ומעגלים אלקטרוניים המבצעים את האפנון, ואף אציג את מערכת האפנן שתכננתי למשדר שבניתי. אז היכונו לקצת אלקטרוניקה.




איור 3: מקלט פס צד יחיד.

# D-Star

**D**igital **S**mart **T**echnologies for **A**mateur **R**adio

## טכנולוגיות ספרתיות חכמות עבור חובבי רדיו

ערוך ע״י אבנר דרורי **4X1GE**

מבוסס על מקורות באינטרנט.

**מבוא**

אינני יודע כמה מהקוראים שמעו על D-Star. אני שמעתי על כך רק לאחרונה ולכן אני מניח שישנם רבים כמוני וכדאי שגם הם ידעו מה זה.

כבר לפני הרבה שנים אמר לי חבר: "תן מספיק זמן וכסף ותקבל את כול מה שאתה רוצה". נראה לי שהנושא הנדון רק מאשר את מה שחברי אמר.

במקרה זה השאלות הספציפיות הן: מי הגדיר את מה שהוא רוצה, מי נתן את הכסף ומי הקציב את הזמן?

חלק מהתשובות בהמשך המאמר.

**פיתוח רשתות תקשורת ספרתיות**

בימים אלה מתנהל אצלנו ויכוח בנושא רשתות חרום והשאלה היא: האם על אגודתנו להקים ולהפעיל רשת חירום או למצוא גוף חרום מוסדי (מד״א, משטרה, מל״ח, מכבי-אש וכדומה) שאפשר לבקש ממנו להקים את התשתית שאנחנו נפעיל בשעת חירום?

לא משנה באיזה גישה נבחר – בכל מקרה דרוש להגדיר מה היא רשת חירום? הגדרה כזאת איננה פשוטה ודרושה לשם כך קבוצת "משוגעים לדבר", או גוף אינטרסנטי אחר (ראה להלן), שיגדירו אותה.

נראה לי שהפעם חברו יחדיו כמה גורמים שפיתחו והקימו רשת תקשורת העשויה לפתור את בעיות התקשורת השוטפות ובמיוחד את הבעיות של רשתות החירום.

מדובר ברשת D-Star שפותחה ביוזמת הממשלה היפנית כאשר את הפרויקט מובילה אגודת חובבי הרדיו היפנית JARL בשיתוף עם חברת ICOM. זאת הייתה הזדמנות טובה, בעבור כול הצדדים, כדי לקדם ולשרת גם את האינטרסים הפרטיים של כול אחד מהמשתתפים.

הציוד, עבור ה-D-Star, קיים כבר היום וניתן להקים באמצעותו רשתות תקשורת, כגון אלו הקיימות כבר ביפן, ב-ארה״ב ובארצות אחרות.

יחד עם זאת, ישנן ארצות שרואות ברשתות מסוג זה שימוש החורג מהמקובל ע״י חובבי הרדיו ומהווה (אולי) תחרות עם רשתות מקצועיות. כפי שנראה בהמשך, הרשתות הללו הן אכן מקצועיות ויצרני הציוד יכולים לצבור רווחים נאים ממכירת התשתיות הדרושות.

**מה היא רשת**

רשת, לצורך עניין זה, היא מערכת המאפשרת לכלל המשתתפים בה העברת מסרים מילוליים, כתובים או גרפיים מכול אחד לכול אחד.

הרשת צריכה לאפשר העברת מסרים בקצב מהיר ולכן היא תהיה מבוססת על תקשורת ספרתית בקצב גבוה ושילוב בין מכשירי קשר ומחשבים. זמינות המכשירים והמחשבים הניידים מאפשרת שילוב ברשת הן של מערכות נייחות והן של מערכות ניידות שאינן קשורות לאספקת כוח מרשת החשמל.

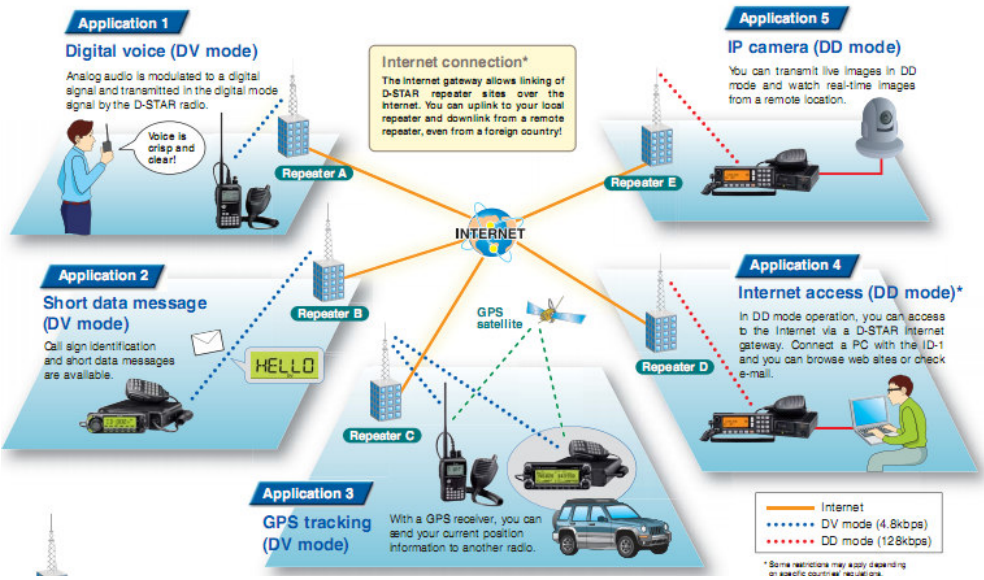
**מבנה רשת ה-D-Star**

הרשת מבוססת על תקשורת ספרתית בתחומי החובבים של ה-תג״מ (VHF), ה-תא״ג (UHF) והמיקרוגל (1200 מה״צ).

ניתן להעביר ברשת אותות שמע (DV-Digital Voice) וקבצי נתונים (DD- Digital Data).

קבצי השמע (DV) נשלחים בקצב של 1200 ביטים לשנייה, ברוחב פס של 6 קה"ץ ובתחומי ה-תג"מ/מ/תא"ג המורשים לחובבים. קבצי הנתונים (DD) נשלחים בקצב של 128 קילו ביטים לשנייה, ברוחב פס של 150 קה"ץ ובתחומי ה-1200 מה"צ.

המראה הכללי של הרשת נראה כך: (התרשים הועתק מפרסומי ICOM)




בתרשים נראים 5 יישומים עיקריים ולהלן תיאורם:

**יישום 1** – תקשורת שמע בסיסית (DV) הניתנת לביצוע בין מפעילי הרשת, באמצעות ממסרים או קשר ישיר בין מכשירים (האחרון לא מתואר באיור).

**יישום 2** – העברת מסרונים (SMS), עדיין בתחום ה-DV ובתדרי ה-תא"ג/תג"מ.

**יישום 3** – אפשרות זיהוי מיקום השידור בעזרת GPS. מקלט GPS הינו התקן זעיר (מבחינת גודל פיזי) ושילובו ברשת מאפשר קבלת נתון חשוב מאוד במיוחד כאשר מדובר במקרי חירום.

**יישום 4** – קישור לאינטרנט לצורכי העברת קבצים בלבד (DD). החיבור לאינטרנט מאפשר, למעשה, קשר ללא הגבלת טווח וללא תלות בתנאי ההתפשטות בתחום הגלים הקצרים. אילו היה אמצעי זה בידינו בזמן רעידת האדמה במקסיקו שארעה בדיוק לפני 25 שנים, היו חיינו הרוויים פחות אבל פשוטים יותר.

**יישום 5** – ניטור בעזרת מצלמה ובאמצעות האינטרנט. אמנם זה יישום בטחוני אבל הקשר בינו ובין חובבות הרדיו אינו קיים לכאורה אלא בשעת חירום בלבד שבה העברת "תמונה אחת ששווה אלף מילים".

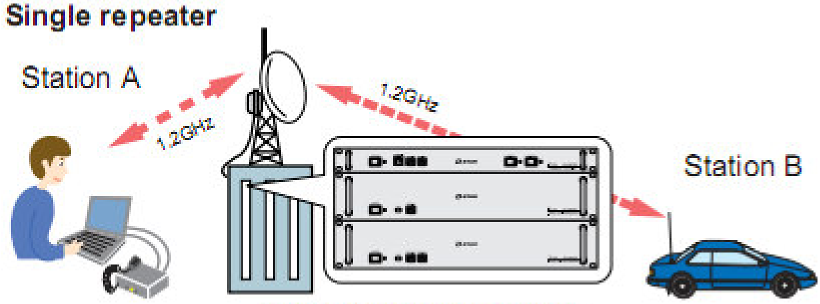
## מרכיבי רשת ממסרים

ניתן לזהות בתרשים לעיל את מרכיבי הרשת שבבסיס הוא מקמ"שים נייחים, ניידים ונישאים. חברת ICOM מציעה 4 דגמים של מקמ"שים ניידים ו-4 מכשירים נישאים. חלק מהמכשירים כולל גם מקלטי GPS.

כמו בכול מערכת קשר בתדרים אלה, ניתן לקיים קשר ישיר, בין מקמ"שים, למרחקים קצרים. כדי לקיים קשר לטווח ארוך יותר נדרשים כמובן גם ממסרים.

כול ממסר מכיל מספר מודולים: 3 יחידות של ממסרי DV לשלושת תחומי התדרים, ממסר ל-DD בתחום 1200 מה"צ, חוליית תמסורת של 10 גה"צ לקשר בין ממסרים, יחידת בקרה ושערים להתחברות למחשב

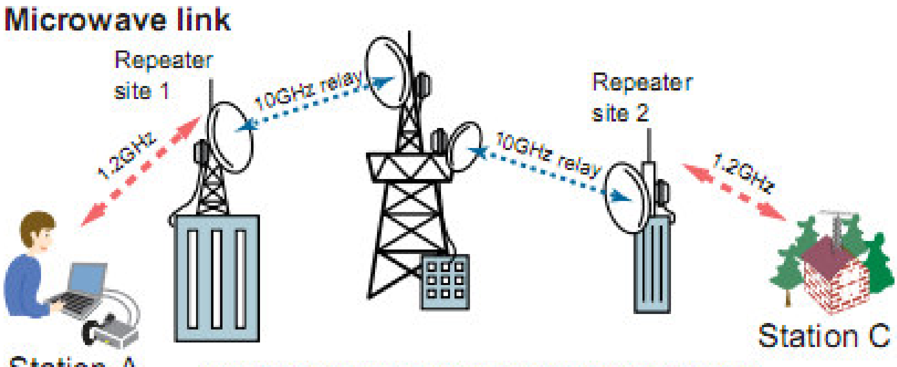
חיצוני לצורך קישור לאינטרנט. בשלושת האיורים הבאים, שנלקחו גם הם מפרסומי חברת ICOM, מתוארים תפקודי הממסרים.



1.2GHz digital voice and data repeater

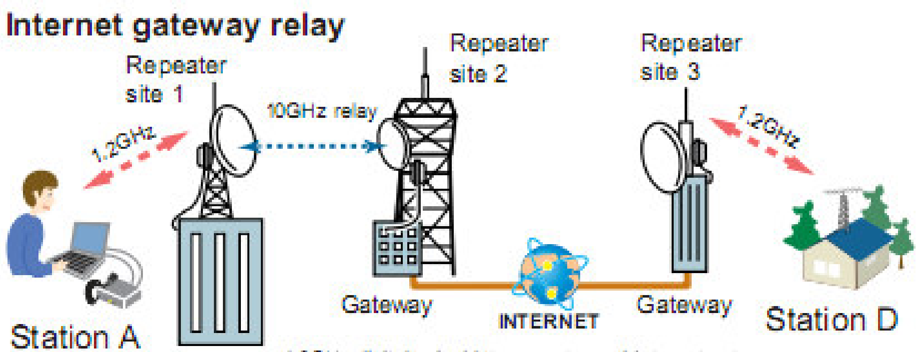
שימו לב שבממסר קיימות 3 יחידות. שתי יחידות הן בעבור DV בתחומי תג"מ/תא"ג והשלישית ל-1200 מה"צ בעבור DV/DD. שאר היחידות שהוזכרו לעיל לא מופיעות באיור זה.

ניתן לשלב ברשת מספר רב של ממסרים שהקשר ביניהם נעשה בעזרת חוליית תמסורת בתדר 10 גה"צ. החיבור בין הממסרים מאפשר גם לקרוא בנפרד לכול ממסר הנמצא ברשת.



1.2GHz digital voice/data repeater and 10GHz microwave link

האפשרות השלישית היא התחברות לאינטרנט. למעשה מספיק חיבור אחד לכול רשת ואז משיגים למעשה כיסוי גלובלי.



1.2GHz digital voice/data repeater and Internet gateway

**הקמת רשת תקשורת**

להקמת רשת נדרשים כמה תנאים שחובה להתייחס אליהם לפני שניגשים לפרויקט.

השאלה העיקרית היא: מי צריך את זה בכלל? אינני רואה ברשתות כאלה חדשנות (Innovation) כול שהיא. אילו הייתה זו חדשנות, היו חובבי הרדיו צריכים לקדם אותה כפי שקידמו חדשנויות אחרות בתחום התקשורת. מדובר כאן רק ביישום של טכנולוגיות קיימות שיצרני הציוד יכולים לעשות עליו רווחים נאים המצדיקים את עצם קיומם.

לא ברור לי למה נבחרו דווקא חובבי הרדיו כמובילי הפרויקט. פרט למוסדות החירום, שהוזכרו כבר לעיל, הרי רשת ממסרים כזאת הייתה יכולה להביא תועלת רבה גם לציי רכב כגון חברות תובלה ואוטובוסים.

אינני חושב שרשת כזאת, עבור אגודת חובבי הרדיו, תצדיק את קיומה רק כדי לדעת היכן נמצא חברי לקשר בדרך לאילת.

אם מדובר ברשתות חירום - זה כבר סיפור אחר. הדיווח על מיקומו של אירוע חירום, לא רק על הדרך לאילת, יכול להיות עניין של חיים או מוות.

מחיר רשת D-Star אינו זול! נדרשים משאבים רבים להקמתה ונראה שמבצע כזה לא יכול להתבסס על אגודת חובבי רדיו מקומית, אלא אם כן יש בה עשרות אלפי חברים וזה באמת לא המקרה שלנו. במקרה שלנו, אם תהיה הצדקה לרשת חירום כזאת, לא יהיה מנוס מהישענות על גורמים ממלכתיים.

לעניין המחיר: כאמור לעיל, מחירי הציוד גבוהים אבל בפרסומים השונים, הקשורים למחיר, מצאתי השוואה לירידה הדרסטית במחירי מקלטי ה-TV LCD וכונני ה-DVD. נראה לי שכמויות מכשירי הקשר המיועדים לחובבים לא תגענה לעולם לכמויות מקלטי הטלוויזיה וכונני ה-DVD. חבל שהאנלוגיה, למרות היותה בלתי הגיונית, עדיין קיימת בכתובים.

אפילו אם נמצא גוף תורם כזה עדיין קיימת בעיית התפעול. רשת חירום,ו-D-Star אינה שונה מרשת אחרת, צריכה להיות מנוהלת היטב, להיות חיה, פועלת, מתוחזקת ומתורגלת כול הזמן. **הציוד בפני עצמו לא מהווה רשת.**

**ציוד זמין עבור הרשת**

חברת ICOM הוזכרה מספר פעמים במאמר זה. מסתבר שחברה זו שולטת ברמה בתחום המדובר בעוד חברות אחרות ממתינות כנראה להיווכח אם תהיה דרישה לציוד. אפילו חברת KENWOOD משווקת היום ציוד D-Star המיוצר ע"י ICOM.

הציוד עצמו מבוקר ע"י מחשבים בעזרת תוכנות וקושחות. במצב הנוכחי, בו דור מפעילי המקלדות מחליף את דור מחזיקי המלחמים, קיימת אפשרות לעדכונים ושיפורים בתוכנות להפעלת המערכת.

אבל גם לדור הישן מצפה הפתעה - ניתן להשיג גם מכשירים לבניה עצמית.

**לסיכום**

מטרת מאמר זה היא להביא את בשורת ה-D-Star לחובבי הרדיו בארץ כאחת הדרכים האפשריות להקמת רשתות תקשורת ארציות שיכולות לשמש גם כרשתות חירום.

**מקורות**

כול המעוניין להרחיב את הידע שלו בנושא זה, מוזמן להיכנס לאינטרנט ולעיין במקורות המפורטים להלן:


ויקיפדיה http://en.wikipedia.org/wiki/D-STAR

DXZONE http://www.dxzone.com/catalog/Operating_Modes/D-STAR/

ICOM http://www.icomamerica.com/en/products/amateur/dstar/dstar/default.aspx

ICOM http://www.d-staruk.co.uk/categoryrender.asp?categoryid=3684

# ג׳ק אירווין, האלחוטאי של מרקוני

על ידי K2TQN מ QST ומהאינטרנט. תרגום מיכאל 4X4KF

סיפורה של תחנת האלחוט של סיאסקונסט (Siasconset) החלה באירופה בשלהי המאה ה 19 עם ניסיונותיו של מרקוני באלחוט ובעיקר באלחוט ימי, קודם במולדתו איטליה ובהמשך באנגליה. הוא התקין את הציוד שלו באוניות מגדלור ובנייני מגדלור, על אניות הצי הבריטי ואניות חוצות אוקיאנוסים ותחנות חוף ששידרו וקלטו הודעות, מדוחות של תוצאות מרוצי סוסים וסירות עד אסונות ימיים.

השימוש באלחוט שחרר את האניות מלהיות מנותקות משאר העולם בזמן שהיו מחוץ לטווח ראיה מן החוף. עוד בימים הראשונים גופים אחרים נמשכו אל עולם האלחוט, מסיבות שונות. אחד מאלה היה קומנדר ג׳והן ד. ג׳. קלי (John D. J. Kelly) כתב בכיר בעיתון ״ניו יורק הרלד״ שהיה משוכנע שהאלחוט יביא תועלת לעיתון. הוא ״הזעיק״ את ג׳יימס גורדון בנט (James Gordon Bennet) הבעלים והמו״ל של עיתון ״ניו יורק הרלד״ והמעסיק שלו.



משמאל: תחנת האלחוט של הניו יורק הרלד על האי נאנטאקט.

בניצוחו, בנתה בשבילו חברת מרקוני, באוגוסט 1901, תחנת אלחוט בסיאסקונסט על האי נאנטאקט (Nantucket) תחנת האלחוט הקבועה הראשונה בארה״ב. תחנה אחרת הותקנה על אניית המגדלור מס׳ 66 כ 42 מייל משם, אשר הפכה לנקודת קשר ראשונה לאניות נוסעים חוצות האוקיאנוס, המגיעות לניו יורק.



למרות הגידול המהיר של התקשורת הכללית, המסחרית והימית, ה״ניו יורק הרלד״ לא המשיך להפעיל את התחנה שלו. שנתיים לאחר שג׳יימס גורדון בנט וקומנדר ג׳והן קלי השיקו את תחנת סיאסקונסט, והציגו את השימוש המסחרי המוצלח של טלגרף אלחוטי בין אניות לחוף, הם מכרו את תחנת סיאסקונסט לחברת האלחוט האמריקאית של מרקוני. קלי היה לגזבר החברה וחבר בדירקטוריון. תחנת סיאסנקונסט של חברת מרקוני הפכה לאחת החשובות באמריקה, אך עם גידול עומס העבודה, האמצעים ברשותה נהיו בלתי מספיקים. ב 1904 תחנה גדולה יותר עם יותר ציוד מתקדם הוקמה מעבר לכביש, כמו גם שני עמודי אנטנה גבוהים יותר. ב 1907, צינור פליטה שהתחמם יתר על המידה, גרם לשריפה, אשר כילתה הכל, פרט לארובה, היסודות וגנרטור רזרבי, עד בוא מכבי האש מהעיר. התחנה נבנתה מחדש ושגרת הפעילות החשובה של התחנה חזרה לקדמותה עד לאחר מלחמת העולם ה I.

ב 16 באוגוסט 1901 הייתה אניית הנוסעים של חברת Cunard, ה *״לוצאניה״* (Lucania) שהפליגה מליוורפול, אניית הנוסעים הראשונה שהתקשרה מאמצע האוקיאנוס האטלנטי. ההודעה הראשונה שנקלטה

באניית המגדלור, הועברה באלחוט לתחנת סיאסקונסט ונמסרה למשרדי עיתון ה"הרלד" בניו יורק בטלפון. להודעה זו לקח כ 30 דקות להגיע ליעדה, דבר שנחשב מהירות מסחררת באותה תקופה. ה"הרלד" המשיכה לבצע קשרים עם ה *"לוצאניה"*, פרסמה הרבה מידע וסיפורים והעולם התכווץ מעט באותו יום.

כאמור ב 1904 ו 1907 התחנה הורחבה בגלל עומס העבודה שהלך וגדל. אות הקריאה של התחנה היה MSC (Marconi SiasConset). בסביבת 1906 ג'ק אירווין (Jack Irwin) התמנה כאחד מארבעת האלחוטאים בתחנה. מאוחר יותר באותה שנה הגיע מהגר צעיר מרוסיה בן 18 שהועסק כפקיד. שמו היה דוויד סרנוף (David Sarnoff). ראה תמונה מימין למעלה. אירווין הדריך אותו בתורת המורס והנהלים על מנת שיוכל להחליפו אם אירווין יאלץ לעלות על אנייה. (סרנוף היה מאוחר יותר מייסד, בעלים ונשיא R.C.A.)

מעט לפני 0400 לפנות בוקר ב 23 בינואר 1909 אירווין היה במשמרת, הוא שמע אות חלש, הקורא לעזרה:
"CQD CQD ATTENTION ALL STATIONS. DISTRESS. THE REPUBLIC RAMMED BY UNKNOWN STEAMER 175 EAST OF AMBROSE LIGHT LAT 40.7 LON 70"
(CQD CQD הקשב כל התחנות. מצוקה. ה *"ריפאבליק"* נוגחה על ידי אניית קיטור בלתי מזוהה. 175 מזרחית ממגדלור אמברוז. רוחב 40.7 אורך 70). ( CQD שימש כ SOS, באותם ימים)

התשדורת הגיעה מהאנייה *"ריפאבליק"* של חברת White Star (הכוכב הלבן) במרחק 60 מייל, אשר זה עתה נוגחה על ידי ה *"פלורידה"* האיטלקית והחלה לטבוע. אירווין לקח אחריות במהירות, התקשר אל ה*"בלטיק"* וכלי שייט אחרים בסביבה הקרובה, ובמהרה אצו שמונה ספינות גרר ואניות נוסעים לאתר האסון, אל ה"ריפאבליק", בערפל סמיך. שישה אנשים נהרגו בהתנגשות, שלושה מכל אנייה, אבל 1500 נוסעים ניצלו בהצלחה. האלחוטאי על ה"ריפאבליק" היה ג'ק בינס (Jack Binns) (בתמונה משמאל) שהיה גם הוא גיבור היום.



ה"פלורידה, למרות שגם היא נפגעה, אספה את כל צוות ונוסעי ה"ריפבליק". ה"בלטיק" נקשרה אל ה "פלורידה" העלתה על סיפונה את רוב הנוסעים וכול אנשי הצוות של ה"ריפבליק" הניצולים, והפליגה לניו-יורק. ה"פלורידה" הגיעה בעזרת ספינת גרר לנמל ניו יורק.

גיבורי האלחוט של אסון "ריפבליק" היו קצין האלחוט שלה ג'ק בינס (בתמונה משמאל) והאלחוטאי של סיאסקונסט ג'ק אירווין. בינס שידר את אות האזעקה הראשון CQD והמצב במקום, אל סיאסקונסט וגם מצבה של האנייה הפגועה והטובעת כמעט עד לשנייה האחרונה. ג'ק אירווין זכה לתשבחות רבות על היזמה למבצע ההצלה.

כתוצאה מהצלחת מבצע ההצלה הדרמטי, הקונגרס האמריקאי העביר ב 1910 חוק אשר חייב כל אנייה תחת דגל אמריקאי, לרכוש ולהתקין על כול כלי שייט הנושא מעל חמישים נוסעים ואנשי צוות ואשר מסלולו מעל מאתיים מייל, ציוד אלחוטי.

הדבר הזה הגדיל מאד את עומס העבודה של תחנת סיאסקונסט ואת פעילותו ואחריותו של האלחוטאי ג'ק אירווין. סיפורו המיוחד יסופר בעתיד.

# מגן סולרי על רשת החשמל של צפון אמריקה

# Solar Shield--Protecting the North American Power Grid

http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2010/26oct_solarshield/

### מאמר שפורסם ע"י NASA

### תורגם ועובד ע"י אבנר דרורי 4X1GE

(הערת המעבד: מאמר זה, שנכתב במקורו ע"י ד"ר טוני פיליפס ופורסם ע"י נאסא, נכתב כאן כהמשך למאמר, בשם "יותר מדי כתמי שמש", שפורסם ב-"הגל" של אוקטובר 2009.)

מדי מספר מאות שנים מגיעה אלינו סערה סולרית בעוצמה הצובעת את פני השמיים בצבע אדום-דם, גורמת למחט המצפן להצביע בכיוונים לא נכונים ושולחת זרמי חשמל בשכבה העליונה של אדמת כדור הארץ. הסערה הידועה ביותר היא "אירוע קרינגטון של 1859" שהלמה במפעילי הטלגרף והעלתה את משרדיהם באש (ראה הערת המתרגם לעיל). בשנת 2008 הוציאה האקדמיה הלאומית למדעים (ארה"ב) דו"ח המתאר את מה שהיה קורה, לרשת החשמל בצפון אמריקה, אילו סערה כזאת הייתה מתרחשת היום כאשר הנפגעים העיקריים יהיו "שנאי-על" ענקיים וכתוצאה מכך תהיה "האפלה" (הפסקת חשמל) למשך תקופה ארוכה.

מה צריכה חברת החשמל לעשות כדי למנוע זאת?

פרויקט חדש בשם "מגן סולארי" (Solar Shield) יוכל לעזור כדי לשמור את האור דולק.

המגן הסולארי הוא ניסיון חדשני לשמירה על רשת החשמל (Power Grid) בצפון אמריקה. ההגנה אמורה להתבצע ע"י זיהוי השנאים (ברשת) העלולים להיפגע ביותר מאנרגיות המגיעות מהשמש.

עושה הצרות לרשת החשמל הוא ה-GIC, ראשי תיבות של Geomagnetically Induced Current שתרגומו לעברית הוא "זרם גיאומגנטי מושרה". פליטת מסה קורונאלית (ענן סערה של מיליארד טון פליטה סולרית) מכה בשדה המגנטי של כדור הארץ, מזעזעת ומרעידה אותו. תנודות אלה משרות זרם חשמלי בכול מקום אפשרי, החל מהאטמוספרה העליונה וגמור בקרקע מתחת לרגלנו. GIC, בעל עוצמה רבה יכול להפעיל מערכות חשמל (ממסרים) או אפילו להתכת מוליכים בשנאי-על (שנאי הרשת העצומים של חברות אספקת החשמל)

אירוע כזה היה בקויבק, שבקנדה, בתאריך 13 למרץ 1989 כאשר סערה מגנטית, פחותה בהרבה מ-"אירוע קרינגטון", הכתה בשנאי הרשת של כול הפרובינציה וגרמה לאפילה במשך 9 שעות. הסערה פגעה בשנאי רשת בקוויבק, ניו-ג'רסי, בריטניה וגרמה ליותר מ-200 תקלות מהחוף המזרחי ועד החוף הצפון-מערבי של ארה"ב. סדרה דומה של "סערות הלוואין" (Halloween Storms) גרמה, באוקטובר 2003, להפסקות חשמל מקומיות בדרום שוודיה ואולי אפילו פגעה בשנאים שבדרום אפריקה (הערת המעבד: ההתייחסות לדרום אפריקה היא קצת תמוהה מאחר והסערות המגנטיות פוגעות בעיקר באזור הקטבים).

למרות שספקי האנרגיה החשמלית בצרו את רשתות החשמל, המצב הכללי נעשה רק גרוע יותר. בשנת 2009 הוציא NERC (ראשי תיבות של North American Electric Reliability Corporation), בשיתוף עם משרד האנרגיה של ארה"ב, דו"ח האומר שרשת החשמל המודרנית "העלתה באופן ניכר את רגישותה לסערות גיאומגנטיות קשות".

הסיבה לכך היא הגידול המשמעותי, בניצול אנרגית החשמל ואורך קווי אספקת החשמל, שחל בארה"ב ב-50 השנה האחרונות. בתקופה זו היה גידול של (בערך) פי 20 הן באנרגיה והן באורכי קווי החשמל למתח גבוה.

מתחילת "עידן החלל", בלבד, קווי המתח הגבוה (בצפון ארה"ב בלבד) גדלו פי 10, התפרסו כרשת שתי וערב ויצרו כעין אנטנה ענקית המועדת לקליטת זרם מושרה כתוצאה מסערות גיאו מגנטיות. כדי לספק את

צרכי האנרגיה, ההולכים וגדלים בקצב גבוה, הרשתות מתפרסות ומנוצלות כמעט עד מלוא הקיבולת, שזה מתכון לצרות. לדברי אקדמית המדעים הלאומית: "קנה המידה וקצב התקלות האפשריות עלולים להשפיע על מערכות החשמל, בדרכים שלא התנסינו בהן בעבר".

האפלה, בקנה מידה גדול, יכולה להמשך תקופה ארוכה במיוחד בגלל שריפת שנאי ענק שאין אפשרות לתקנם במקום והחלפתם דורשת שנאים חדשים שזמן אספקתם היא שנה ויותר.

זאת הסיבה לחשיבות התחזית, עבור כול אחד מצמתי מערכת אספקת החשמל, של הזרמים העלולים להיות מושרים ברשת. מנהלי הרשת יוכלו לנתק את השנאים הצפויים לסכנה, במשך סערה מגנטית, מרשת החשמל הארצית. נכון שניתוק זה יגרום להאפלה מסוימת אבל זמנית בלבד. עם חלוף הסערה ניתן יהיה להחזיר את השנאים לפעילות.

החדשנות, ב-"מגן הסולארי", היא האפשרות לחזות את הסכנה ברמה של מגה-שנאי בודד וכך זה יעשה:

המגן הסולרי יכנס לפעולה כאשר מבחינים שהשמש פולטת מסות קורונאליות ( Coronal Mass Ejection – CME). תמונות ממספר לוויני נאסא יכולות לתת תמונה תלת ממדית, של ענן המסה, ולחשב מתי הוא יגיע ארצה.

כאשר ה-CME נמצא בדרכו לכדור הארץ, מסע הנמשך בין 24 ל-48 שעות, צוות ה-"מגן הסולרי" מתחילים להתכונן לחישוב זרמי הקרקע. עיקר העבודה נעשית ב- Goddard's Community Coordinated Modeling Center (CCMC), באותו CCMC נמצאים חוקרים מובילים, ממדינות שונות, המתמחים בניצול תוכנות של מדעי הפיסיקה, כדי לחשב מודלים של אירועים הקשורים ל-"מזג האוויר הסולארי".

אירוע המפתח מתרחש כ-30 דקות מהפגיעה בארץ כאשר ענן המסה חולף על פני לוויין ACE, הנמצא בגובה של 1.5 מיליון ק"מ, ומזוהה על ידו. הלוויין, מבצע חישוב של מהירות, צפיפות והשדה המגנטי של הצרה המתקרבת ואלה משודרים ארצה לצוות המגן הסולארי.

המידע מוזן למחשבי ה-CCMC ותוך 30 דקות ניתן להפיץ אזעקות, לכול מתקני הכוח, עם פרטים על ה-GIC המתקרב.

המערכת טרם הוכיחה את כוחה בעיקר מכיוון שלא היו אירועים שאפשרו את פעולתה. יחד עם זה ישנו שיתוף עם מספר קטן של חברות אספקת חשמל שהתקינו אמצעי מדידה וה-CCMC משווה את התוצאות עם ממצאים, של סערות קטנות, המזוהות ע"י לווין ACE.

ה-CCMC מצפה ליתר שיתוף פעולה, מהחברות לאספקת חשמל, כדי לבסס את תוכנית הפעולה שלהם וכמה "סערות טובות", מהשמש, יתנו להם לבחון את הצלחת פעולתם.

המקסימום הסולארי צפוי להיות בשנת 2013 וסערות מגנטיות קשות הן רק שאלה של זמן.

מידע נוסף:

Solar Shield -- project home page

Community Coordinated Modeling Center (CCMC) -- This is where Solar Shield calculations are done

Severe Space Weather-Social and Economic Impacts -- (Science@NASA) A summary of the 2008 National Academy of Sciences report

High-Impact, Low-Frequency Event Risk to the North American Bulk Power System -- A Jointly-Commissioned Summary Report of the North American Electric Reliability Corporation and the U.S. Department of Energy's November 2009 Workshop"

Super Solar Flare -- (Science@NASA)

* * * * *

תוספת של המעבד:

אינני סבור שהאזור הגיאוגרפי שלנו מועד לפורענות מהסוג שדובר בו לעיל. יחד עם זאת, ישנן עדיין סכנות מקומיות, העלולות לפגוע בציוד הקשר שלנו, וכוונתי לברקים. אני מקווה שתפילתנו לגשם תתקבל אבל יש לזכור כי הגשמים יהיו מלווים בברקים.

נכון שאין לנו מגה-שנאים אבל גם מכשירי הקשר שלנו יקרים (גם ללב וגם לכיס) ומומלץ לנתקם, הן מהאנטנה והן מרשת החשמל, בזמן סערת ברקים.

הגנה זו אינה חידוש וגם אבותינו ואבות אבותינו נהגו לעשות זאת כדי להגן על מקלט הרדיו היחיד שהיה בבית. בין האנטנה והמקלט היה "מפתח" שהאנטנה הייתה מחוברת למרכזו. צד אחד הייה מחובר למקלט הרדיו והצד השני היה מחובר להארקה. בקליטה רגילה הלהב, של המפתח, היה מחובר למקלט וכאשר הייתה סערת ברקים היו מעבירים את הלהב לצד ההארקה. היה קל מאוד לזהות את צד ההארקה במפתח ע"י השיניים שמטרתן היה לאפשר הקפצת הברק לאדמה אפילו אם הלהב נמצא במצב קליטה.

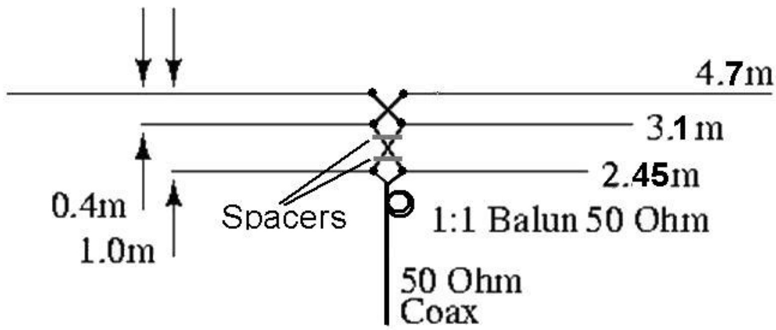
יתכן ולחלק מהקוראים מידע זה יהיה חידוש אבל אני מניח שיש בינינו כאלה שזוכרים את המפתח מותקן בבית הוריהם. כדאי לבדוק אם הוא עדיין קיים, להוריד אותו ולשמור אותו למזכרת.



# אנטנת דייפול "לוג-פריודית" לשלושה גלים

מאת אלי קובו 4X4LH

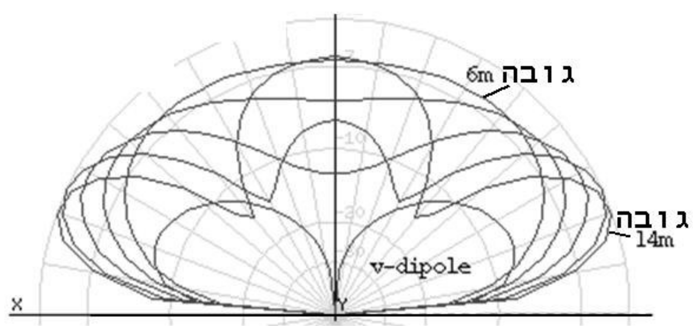
המגמה שלי לסייע לאלה מאיתנו שתקועים באילוצים כגון שכנים, גג קטן עם קולטי שמש, סתימת נוף וכו', ידועה זה מכבר. והנה מצאתי תכנון יפה של שלושה דייפולים לשלושה גלים, חתוכים כל אחד לגל שלו עם אופיין שידור הדומה לדייפול רגיל. התכנון הוא של TF3MA Marteinn מאיסלנד, שחיפש פיתרון לאנטנה לשלושה גלים – 20, 15, ו 10 מטר עם יג"ע נמוך, רוחב פס סביר, הזנה בקואקס יחיד של 50 אוהם, עם קרינה שלא תהיה דומה לפרח (שגורמת לפיזור האנרגיה לכל מיני כוונים), שתהיה נמוכה כלפי האופק.




TF3MA 3 band dipole antenna

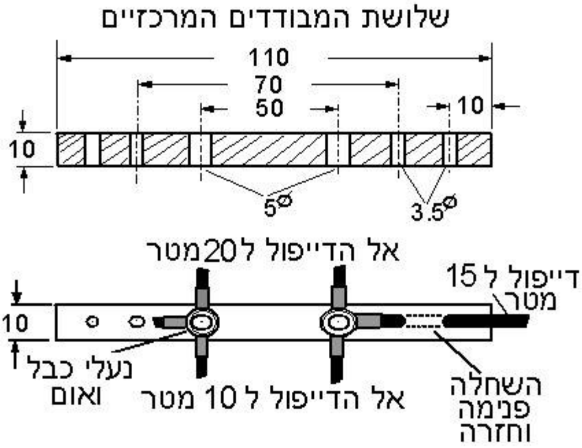
לדברי מרטיין, המדידות לאחר הבנייה לא חרגו מהחישובים בשעת התכנון. הדבר היחידי שצריך לעשות לאחר הבנייה הוא כוון, כלומר חיתוך סימטרי של אורך החוטים, כדי להושיב כל דייפול באמצע הגל.

אופיין השידור בתלות גובה האנטנה




בהזדמנות זו אנחנו יכולים לעיין בתוצאה של תוכנת המחשב NEC2 איתה הוא עבד ולראות מה קורה לזויות הקרינה כתוצאה של העלת האנטנה לגבהים שונים. אופיין הקרינה שנעשה עבור אנטנה על 14MHz מראה לנו את השינויים המתרחשים. צייד ה dx לא יעלה אותה ל 14 מטר כי אז התחנות הקרובות חוזרות ישר מהיונוספרה וגורמות להפרעות. מארטיין הכניס להשוואה את קרינתה של דייפול אנכית (Y) כדי להראות את ההבדל בינה לבין האנטנה שהוא בנה.

המבנה עצמו הוא פשוט יחסית. הוא ממליץ להשתמש עבור המבדדים, ב 3 חתיכות פלסטיק 10 על 10– מפרספקס. ראה שרטוט שלי. לקדוח חורים עבור השחלת הלוך וחזור של חוט האלמנט השמאלי והימני. באמצע זוג חורים במרחק 50 מ"מ אחד מהשני, להתחברות <u>הצולבת</u> של חוטי ההזנה. החוטים האלה מסתיימים בנעלי כבל מולחמים בעלי חור 4 מ"מ או יותר. כדאי להשתמש בברגי נירוסטה באותו הגודל. ראה שרטוט.






בצורה מתוחכמת יותר אפשר להתחיל בצד ימין של האלמנט האמצעי, להגיע לבורג, לכרוך אותו מסביבו ולהמשיך בהצלבה לאלמנט השמאלי העליון של ה 20 מטר. כל זה מבלי לחתוך את החוט ! כך עם חוט שני. על המבודד התחתון, השייך לדייפול של 10 מטר, מחובר משנק 1:1 ע״י נעלי כבל ועשוי מאותו הקואקס RG58 המגיע מהמשדר - בלי לחתוך אותו. ראה צילום. ברור שבאמצע מתרכז משקל די גדול.

אל דאגה – הקו הפתוח המחבר את שלושת הדייפולים הוא אמנם 300 אוהם, אך הקירבה של הדייפולים אחד לשני מנמיכה את העכבת לסביבת ה 50 אוהם.

רשימה מרוכזת של האורכים והמרווחים – ליתר ביטחון :

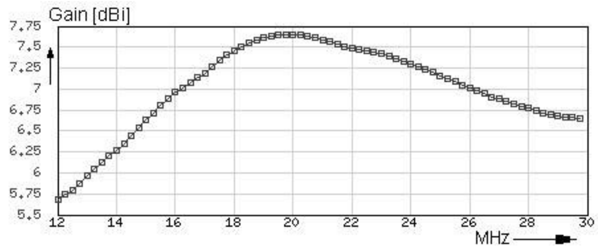
**20m dipole - 4.70m per leg of 2.5mm$^2$ insulated wire**

**"Twinlead" - 0.45m 4.0mm$^2$ insulated wire spaced 50mm**
**X**
**15m dipole - 3.10m per leg, 2.5mm$^2$ insulated wire <u>crossed</u>!**

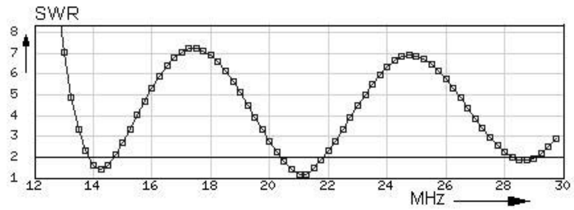
**"Twinlead" - 0.40m 4.0mm$^2$ insulated wire spaced 50mm**
**X**
**10m dipole - 2.45 per leg m of 2.5mm$^2$ insulated wire**
**[]**
**Coax balun 8 turns of RG-58C on 100mm dia form.**

בגרפים שלמטה ניתן לראות את הביצועים של האנטנה. הגרף העליון מראה את השבח שלה לאורך הספקטרום. כך רואים שב 21 MHz השבח הוא 7.70 dBi. כאן אני חייב להזכיר דבר שכדאי שכל אחד מאיתנו ישמור בזכרונו. הסקלה של שבח מתחילה ממקור איזוטרופי, נקודתי, המקרין לכל הכוונים כמות

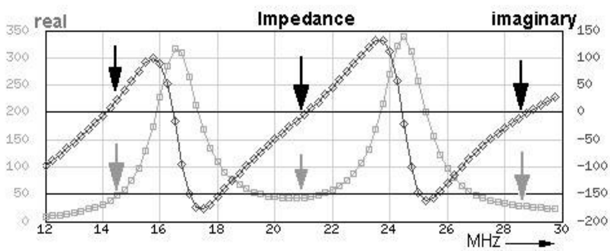
שוה של אנרגיה, בדומה לנר הנמצא במרכז כדור. עוצמתו של מקור זה הוא dBi 0. במעלה הסקלה הזאת נמצאת הדייפול הרגילה ויושבת על 2,41 dBi.




כאן השבח נתון ב dBi.
המספר הגבוה מחמיא מאוד ומפתה, אך יש לקזז ממנו 2,41 כדי לעבור לסקלת הדייפול שמתחילה מ 0 dBd שהיתה נהוגה הרבה שנים.. היום עוברים לשימוש ב dBi.
עדיין יש לנו כאן אנטנה עם שבח של כמה dBd (או dBi) שתשדר יפה על שלושה גלים.

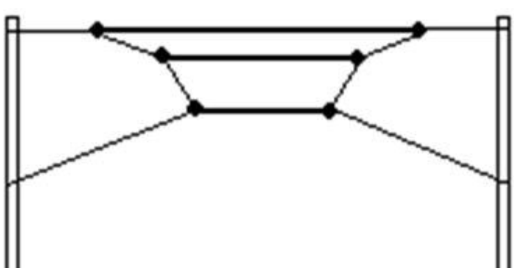



הגרף השני מראה את היג"ע לאורך הספקטרום בין שלושת הגלים. אני סימנתי את הגבול המירבי של 1:2 שהוא בדרך כלל המקובל בקצות פסי השידור שלנו.




הגרף השלישי מראה מה קורה לעכבת לאורך הגלים. נראה מסובך ? - ולא היא !
הגרף במקורו בצבע אך מכוון שאצלנו ההדפסה היא בשחור לבן בלבד אז דרוש הסבר מילולי....
לגרף האפור הוספתי חיצים <u>אפורים</u> וקו של העכבת של 50 אוהם. בשלושת הגלים העכבת יורדת יפה לסביבת ה 50 אוהם.
החיצים השחורים מראים שחיבור מתאים בין שלושת האנטנות יעשה ע"י קו של ~200 אוהם - וההשפעה של המרחק והאינדוקציה של אלמנט אחד על השני – יוריד את העכבת ל ~50 אוהם. זאת ללא סטיות ריאקטיביות"מדומות" (± j0). ראה התפלגות (בצד ימין) של ריאקטיביות קיבולית [- ], ואינדוקטיבית [+].

דבר נוסף שמעניין אותנו הוא קשירת הקצוות לעץ או לעמוד, כך שהאלמנטים יישארו <u>מתוחים ומקבילים.</u>
אפשרות אחת היא להשתמש בלייסט בכל צד ולקשור אליו את מבדדי הקצוות של שלושת האלמנטים.
אפשרות נוספת, נדמה לי יותר אלגנטית, היא לקשור את שלושת המבדדים של כל צד בחבל מתיחה . ראה שרטוט. כמובן שאפשר להוסיף גלגלות כדי שלא נצטרך לטפס כל פעם.



תליית האנטנה בעזרת חוטים בלבד

# זוטות

מאת אלי קובו 4X4LH

## מה הוא חוט טוב לאנטנת חוטים?

גלוי וידוע שבימים אלה אני מתרכז באנטנות חוטים כדי להועיל לאלה מאיתנו שאין ברשותם אפשרות להקים מגדלים מפוארים ועליהם אנטנות בהתאם. גם בגלל הגיל, גם בגלל הכסף, גם בגלל השכנים עם עיני הנץ ורדופי היפוכונדריה ולא פחות בגלל התערבות המאסיבית של משרדי הממשלה. אלה האחרונים עטים דוקא עלינו, חובבי הרדיו ועוצמים עין משידורים פיראטיים שמסכנים מטוסים ומשידורים של חברות תקשורת גדולות ליד גני ילדים ובתי אבות! לא נותר לנו אלא לשנס מותניים ובכל זאת "לשפר עמדה".

אז אנטנות חוטים. שאלתי את עצמי לא פעם, איזה חוט הוא טוב ומתאים לבניית אנטנה? תופעה ידועה היא, שבתדירויות רדיו ככל שהחוט עבה יותר - רוחב הפס הולך וגדל מהסיבה שזרם רדיו זורם בעיקר על ההקף של החוט בעומק של כעשירית המילימטר ( ה Q של חוט דק הוא צר וגבוה)! עובי החוט משפר גם את העמידות בפני הרוחות המטלטלות ואת ההמתיחה המכנית כדי שתוכל לשאת את האביזרים הנלווים.

היום ניתן למצוא חוט של 2-3 מ"מ המורכב מ 8, 10 או יותר חוטי נחושת דקים למטרת חיבור רמקולים וגם חשמל למכוניות. כדאי לחפש חוט שכל החוטים הפנימיים מצופים בבדיל. מתקבל חוט המוגן מ Patina אותה שכבה ירוקה מגעילה הנוצרת במשך הזמן על חוטי נחושת והופכת לנו את הקערה על פיה..

אם החוט לא מצופה בבידוד פלסטי הרי זה משובח - ואם הוא מצופה, יש להכפיל את חישובי האורך ב Velocity factor 0.95~, כדי להתקרב לתדר העבודה הדרוש לנו. הדייקנים שבינינו ישימו טיפה של דבק נוזל בקצה כדי למנוע חדירת לחות פנימה בגלל אפקט הנימיות. חוט כזה יקר יותר מהאחרים אך שוה את ההשקעה.

## בנה לך בלון




בזמן האחרון אני עסוק בשיפור האנטנות שלי כדי להכין אותן לחורף וליום שכיתמי השמש יחזרו לפעילות נורמלית. זה מתבטא בעיקר בשיפור התאום בין האנטנה עצמה לבין הקואקס היורד לתחנה. בניתי גם טיונר מאוזן שיאפשר לי להשתמש באנטנה אחת לכמה גלים, באמצעות קו פתוח של 600 אוהם. אך השינוי הבלתי צפוי של אופיין הקרינה של אנטנה שמופעלת בדרך זו והקושי של הכניסה דרך החלון בלי לחצוב חורים בקיר, מונע את זה ממני.

בחוברת אפריל 2010 פרסמתי את הטבלה והדרך לבניית בלונים כדי לשנות עכבות שונות ל50 אוהם. בהסתמך לטבלה החלטתי ש"נאה דורש-נאה מקיים" וליפפתי כמה בלונים כאלה עם תוצאות מפליאות! עזרה לי מאד עצתו של אלכס 4Z5JJ לקנות כבל VGA של מוניטור – עליו יושבים שני פריטים באורך 5 ס"מ. סילוק הכבל עצמו לקח דקות ספורות - וידי נשאו בדחילו ורחימו את שני הפריטים הערומים. החוט שהיה בהשג ידי באותם רגעים היה בקוטר 2 מ"מ מצופה לקה. היה קצת קשה לכיפוף ושבר לי את האצבעות, אך הציפיה לראות את התוצאות דחו הכל - אפילו את ארוחת הצהריים.

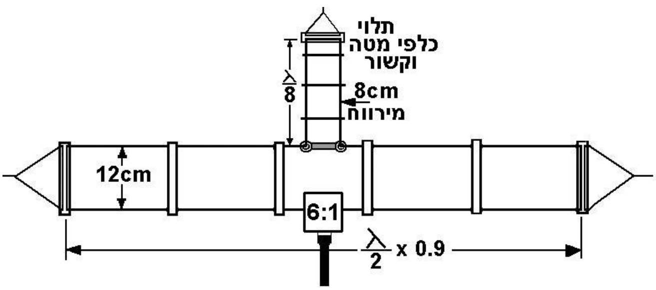
לאחר שליפפתי את הראשון משלושת הליפופים, סימנתי אותו במדבקת צבע. לאחר מכן גם את האחרים כדי למנוע בלבול. אחרי הלחמת המפגש של שלושת החוטים וחיבור בטור של שני נגדים של 150 אוהם בצד השני, חיברתי את הגעשעפט לאנטנה אנלייזר ו...הוקוס פוקוס, לא האמנתי למראה עיני!.. המודד השמאלי - היג"ע - נשאר על הסיפרה 1, והמודד הימני - העכבת - התייצב על 50 אוהם!... חדי העין יראו שהתדר 14,205 וחדי הדמיון יראו את מרים המשקלות מניף בגאוה את כל 300 האוהמים!

לאחר ששיפשפתי את עיני, רשמתי מייד את הנתונים, שאם משהו ישתנה למחרת, יהיו הנתונים מול עיני, וכאן הם מול עיניכם!

| Freq. | Z | Reactance | SWR |
|---|---|---|---|
| 3,5 | 49 | ± jx 11 | 1,2 |
| 7 | 50 | ± jx 3 | 1,0 |
| 14 | 49 | ± jx 0 | 1,0 |
| 21 | 47 | ± jx 1 | 1,0 |
| 29 | 45 | ± jx 5 | 1,1 |

ההצלחה הזאת לא נתנה לי מנוח. הכנסתי את המחוטל לקופסת חשמל בעלת דפנות עבות וחיכיתי ליום שהחום של חודש אוגוסט יירד קצת. ביום שזה קרה סוף סוף, עליתי לגג מצוייד בבקבוק מים ובכובע קש רחב שוליים, וחיברתי את הבלון החדש (50-300 אוהם) לאנטנת הדייפול המקופלת. והנה לפניך הטבלה של המדידה שעשיתי בקצה הקואקס שבתחנה:

| Freq. | Z | jx | SWR |
|---|---|---|---|
| 14,000 | 38 | 12 | 1,6 |
| 14,100 | 43 | 10 | 1,3 |
| 14,200 | 45 | 6 | 1,1 |
| 14,300 | 46 | 4 | 1,1 |
| 14,400 | 43 | 6 | 1,2 |




המשך תכניותי? אם האופטימיות לגבי סיום השפל המתמשך בתקשורת הרדיו נכונה... אז אפעיל את הדייפול המקופל הזה גם על 14מה״ץ וגם על 28 מה״ץ ע״י תוספת קו פתוח של 600 אוהם באורך 2,5 מטר (רבע למבדה על 10 מטר) ראה צד עליון של השרטוט וגם חוברת ״הגל״- יוני 2010 - דף 39.

********************

# חובבי רדיו בפקיסטן

מוורלד רדיו תרגום מיכאל 4X4KF

אגודת חובבי הרדיו של פקיסטן מדווחת על הקמת ממסר רב ערוצי על מנת לספק קשר ראשון מסוגו אל עמק סוואט (Swat Valley) אזור של שיטפונות הרסניים. הממסר הוא חוליה מקשרת ליתר המדינה על ידי שרשרת של ממסרי 2 מטר.

לפי דברי מארגן תקשורת שעת חרום של האגודה הפקיסטנית, אסד מארוואט (Asad Marwat) AP2AUM שרשור של כל כך הרבה ממסרים ״יכול לגרום לעיכוב של זנב הדיכוי (Squelch). אך בהתחשב בנסיבות ומחסור בציוד מתאים, זה יהיה יותר ממתקבל על הדעת,״ מדווח ביטאון חובבי הרדיו המקומי.

שיירה של חובבי רדיו העבירה והציבה מחדש את הממסר הקיים מאתר צ׳אנגלאטו (Changlato) אל רמת מלאקאנד (Malakand) כך שניתן יהיה לחבר אותו אל רשת קשר החרום. צוות של חובבי רדיו העבירו במסוק, את תחנת הבסיס VHF, אנטנה בעלת שבח גבוה ומצבר, סיפר AP2AUM, הכול יוצב ויפעל במהרה. בעקבות השיטפונות המאסיביים, אגודת החובבים הפקיסטנית ממשיכה לפעול בשותפות מלאה עם חברי מועדון הג׳יפים של איסלאמאבד ועם איגוד רופאי המשפחה של האקדמיה הפקיסטנית, לספק תמיכה ועזרה לנפגעים. כ 30 חובבי רדיו מעורבים בהספקת תקשורת חרום בתגובה לאסון אשר פגעה עד כה בכ 20 מיליון בני אדם ותבעה את חייהם של כ 1500.

# אנטנת בזוקה כפולה

על ידי קורט סטרבה מוורלד רדיו תרגום מיכאל 4X4KF

קודם מעט היסטוריה. הבזוקה (Bazooka) המקורית הייתה כלי נגינה שהומצא על ידי שחקן הצגות בידור וקומדיאנט בשם בוב ברנס (Bob Burns). גם זכויות יוצרים לשם "בזוקה" רשומה על שמו משנת 1920. הכלי היה עשוי משתי חתיכות צינור גז (אחד מחליק בתוך השני) ועבד כמו טרומבון אבל עם צינור אחד. קצה הכלי היה עשוי ממשפך ויסקי. לקרוא לכלי זה "מוזיקלי" היה קצת מוגזם אבל הוא לפחות היה מסוגל להפיק חצי תריסר צלילים שונים. ברנס ניגן בו בתכניות רדיו בשנות ה 30 של המאה הקודמת. בשנות ה 40, במלחמת העולם השנייה, הצבא האמריקאי פיתח סוג של מטול רקטות אנטי-טנקי, שהיה עשוי צינור בתוך צינור. (אני עוד הספקתי להתאמן עליו. אלוהים ישמור על מי שעמד מאחורי היורה בזמן הירייה. KF) במקום להשתמש בשם הפורמאלי הארוך, החיילים (וגם חיילי צה"ל) קראו לו "בזוקה" בגלל הדמיון שלו לכלי המוזיקלי של ברנס. במלחמת העולם השנייה, מהנדס רדיו בריטי, המציא בלון (BalUn) של צינור באורך λ/4 שהקיף את הכבל הקואקסיאלי בנקודת ההזנה לאנטנה. בלון זה נודע בשם " בלון בזוקה " (Bazooka Balun).

הצינור של בלון הבזוקה באורך λ/4 היה פתוח בקצה העליון וסגור בתחתון. זה יצר זנב באורך λ/4, אשר יצר עכבה גבוהה בקצה הפתוח וכך מנע זרימת RF חזרה דרך סיכוך הקואקס. בתדרים מתחת לתהודה, הזנב היה השראתי, בזמן שדייפול היא קיבולית. זה נתן למהנדסי M.I.T. את הרעיון להשתמש בזה לפעול כנגד שינויי העכבה של דייפול שאינה בתהודה ועל ידי כך להרחיב את רוחב הפס ליחס גלים עומדים.

זו אנטנת בזוקה כפולה - Double Bazooka antenna.

זהו קואקס אופקי כאשר הסיכוך החיצוני חתוך באמצע. הסיכוך הוא אנטנת הדייפול. החלקים הפנימיים של הקואקס, באורך λ/4, מהווים שני זנבות בתהודה שנמצאים בטור ומחוברים בנקודת ההזנה. מקדם המהירות של הקואקס גורם שתהודת הזנב בתהודה, הוא באורך יותר קטן מאשר החלק החיצוני של האנטנה. כך שלמעשה מוסיפים חתיכת חוט (שכרגיל פתוח) בכל קצה, לתהודה טובה של האנטנה. W8TV תיאר את גרסת החובבים של האנטנה כבר ב QST של 1968.

שמונה שנים אחר כך, הסביר וואלט מקסוואל W2DU ב QST ובכתבות בירחונים אחרים, כי היישום של הבזוקה הכפולה אינו נכון. דייפול דומה למעגל תהודה טורי. אם מחברים בטור שתי עכבות הפוכות הן מבטלות אחת את השנייה ומקבלים את התוצאה הרצויה. אך הזנבות בבזוקה הכפולה נמצאות במקביל לנקודת ההזנה. זה אמנם מבטל את העכבות אך מגדיל את התנגדות נקודת ההזנה פי שניים או יותר מהמקור. דבר זה מגדיל את יחס הגלים העומדים אך איננו מקבלים כל גידול ברוחב הפס. אך לבזוקה הכפולה יש רוחב פס גדול מלדייפול. וזה בעיקר כי הסיכוך של הקואקס הוא יותר גדול, נניח, מאשר חוט אנטנה בעובי של 1,5 מ"מ. חוט יותר עבה ייתן רוחב פס יותר גדול.

החברה הבינלאומית לאנטנות International Antenna Company (www.iacantennas.com) משווקת אנטנת בזוקה כפולה בה היא פותרת את הבעיה המכאנית במרכז האנטנה על ידי עטיפת/סיכוך החיבורים. מאחר ואין חוטים חשופים, נמנע חשמל סטטי כתוצאה מגשם, ברד או סערת אבק. רעשים אחרים ייקלטו על ידי אנטנה זו ככול אנטנה אחרת. אין כל טענות מחמיאות יוצאות דופן בפרסומים של החברה לאנטנה וקורט סרבה מעריך אותה על כך.

# דייפול מוזנת בקצה

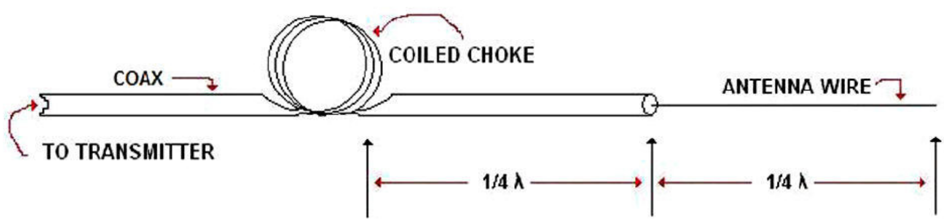
מ World Radio על ידי ריצ׳רד פישר KI6SN תרגום מיכאל 4X4KF

מה שיש לנו פה זו דייפול, מוזנת בכבל קואקסיאלי, אבל במקום שקו ההזנה הקואקסיאלי תלוי מאמצע האנטנה, קו ההזנה מחובר בקצה האנטנה, פשוט אבל אלגנטי. אנטנה המוזנת מהמקמ״ש בצד אחד ודורשת רק תומך אחד מצד שני? אלה המשתמשים באנטנה בימי שדה או סתם בטבע, בטח יחבבו את זה. מה יכול להיות יותר מושלם להרכבה מהירה בטבע? אפשר גם בזריזות לשנות את תדר התהודה.

הרעיון פורסם כבר ב 1991 על ידי ג׳יימס טרוור (James E. Travor) W2OZH וקורט סרבה שיכלל את הרעיון. האנטנה של טרוור, ״דייפול תוהדת מוזנת בקצה״ בנויה מחוט אחד באורך λ/4 וחוט קואקס באורך λ/4 אשר יחד יוצרים את הדייפול באורך λ/2 המוזנת בקצה אחד. מר סטרבה לקח רעיון טוב ועשה אותו עוד יותר טוב. התיאוריה מאחורי העיצוב הבלתי רגיל הזה ניתן לראות (באנגלית) ב:

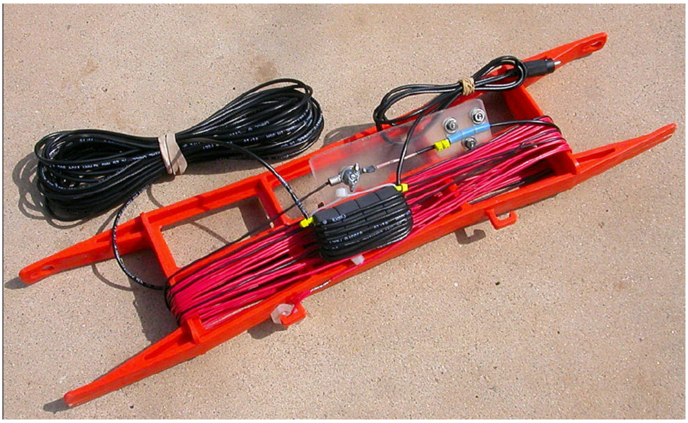
http://www.youtube.com/watch?v=QIZZCbc3044

יהיה יותר קל להבין את מבנה האנטנה אחרי שתראו את הקליפ הזה. בעיקרון היא נראית כך:




**תיאוריה ולמעשה**

אחד מחלקי הנשק הסודיים שלה הוא משנק RF המחובר בקצה של כבל הקואקס במרחק λ/4 מאמצע הדייפול. זה הדבר אשר קובע את התהודה של חלק הקואקס ומשאיר את החלק שלא בתהודה של RG58 אחרי המשנק, לחיבור אל מתאם האנטנה או המקמ״ש. במקום הסליל המקובל של שישה ליפופים קורט העדיף את גרסת עשרת הליפופים דרך ארבעה F240-61 גרעיני פריט מחוברים. יותר יעיל ואמין.



למרבה הצער גרעינים אלה עם הליפופים של RG58 של הקואקס יכולים להיות כבדים לרוכב אופניים. לאלה יש פתרון קל יותר של עד 10 וואט. קואקס RG174U וארבעה גרעינים F114-61A שהוא קל יותר. RG174U הוא רק בעובי של כ 2.5 מ״מ קוטר חיצוני.

**לאסוף את הרכיבים**

רשימת החלקים של האנטנה ל 40 מ׳ של העיצוב של קורט סרבה די ספרטנית: 12.5 מ׳ של קואקס (ראה טקסט לעיל מה ולאיזה הספק) 11 מ׳ של חוט אנטנה 0.65-0.7 מ״מ עובי, כמה חתיכות פלקסיגלאס בעובי של 6 מ״מ 3 x 12 ס״מ, לחיבור הקואקס עם החוט במרכז האנטנה, חוטי ניילון לקשירה ומספר ברגים, אומים ודיסקים. וכמובן עבודה. את הגרעינים אפשר להשיג בחברת המהנדסים פאלומר: http://www.palomar-engineers.com/ הם זולים ונשלחים בזריזות. פרט לגרעינים אין קושי להשיג את המרכיבים האחרים. במקום פלקסיגלאס אפשר להשתמש ב PVC. תפעילו את חוש האלתור הישראלי המפורסם.

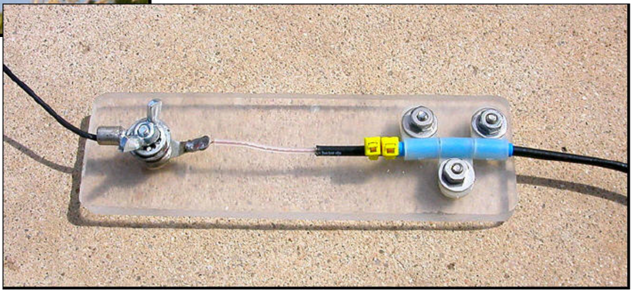
**לעבודה................**

טוב, הגיע הזמן להתחיל לבנות. אנו הולכים על תדר תהודה של 7.040 מה"צ, תדר טוב ל 40 מטר. לפי הנוסחה (המטרית) אורך הגל הינו 300/7.04=42.6 מטר מחולק ב 4 יהיה 10.65 מטר שהם רבע אורך גל של חוט האנטנה וקטע הקואקס עד למשנק ה RF. יש כמובן לדאוג שמעבר למשנק יישאר מספיק קואקס להתחבר למקמ"ש או למתאם האנטנה.



נתחיל עם הצמדת ארבעת הגרעינים אחד לשני, ראה תמונה משמאל. אזיקונים יהיו פה לעזר רב.

הבא אחריו הינו הלוח אשר נמצא במרכז האנטנה ובו מחברים את המוליך המרכזי של הקואקס אל חוט האנטנה. חותכים בזהירות כחמישה וחצי ס"מ מהבידוד השחור החיצוני של הקואקס. כעת חותכים את הרשת על המבודד הפנימי בעזרת מספריים. שוב בזהירות. נשאר גלוי רק הבידוד המרכזי בו החוט המרכזי באורך 5 ס"מ.



לפי האיור, מכינים לוח מתאים, ומחזיקים וקובעים בו מצד אחד את הקואקס עם חבקים ומצד שני בורג ופרפר אליו מחברים, עם סופי חוט מתאימים, את



המוליך המרכזי של הקואקס ואת חוט האנטנה. לא לשכוח שהאורכים יישמרו, זאת אומרת שחוט האנטנה והקואקס יהיו באורך רבע אורך גל. חוט האנטנה עד הקצה וכבל הקואקס עד למשנק. את האורך הגלוי של החוט המרכזי (עם הבידוד שלו), מהמוליך החיצוני עד לבורג יש לחשב כחלק של החוט ואת אורך הקואקס יש לחשב מאותו מקום שמגיעה הרשת החיצונית עד לחיבור הקואקס אל תוך המשנק, כאמור 10.65 מטר. עכשיו נלפף 10 ליפופים לתוך "מגדל" הגרעינים, כאשר יתרת הקואקס מיועד לחיבור אל המקמ"ש.

קל מאד להפוך את האנטנה ל 20 מטר, אם נשחרר את חוט האנטנה מבורג הפרפר, נחליף ונחבר חוט ל 20 מטר ונזיז את הליפופים על הגרעינים לאורך המתאים, קרוב יותר אל לוח החיבור. ב 14.050 מטר אורך רבע גל יהיה 5.34 מטר.

המאמר המקורי נכנס יותר עמוק לתוך פרטי הפרטים של השגת חומרים, חיתוך, הלחמה, ליפוף, חיבור הגרעינים, קידוח חורים ללוח החיבור – בקיצור טוב לחובב הממוצע האמריקאי. אני בטוח כי היצירתיות הישראלית יכולה לוותר על כל הפרטים הללו.
בהצלחה!

# לאן נעלמה מחצית האנרגיה?

אריה סתר 4X4OA

כדי שלא תיבהלו מההקדמה הפילוסופית שלהלן, אקדים ואומר שכתבה זו דנה ב"בעיה" מסויימת בתורת החשמל.

מודלים מתמטיים שונים מייצגים תמונת עולם מסויימת – אמיתית, אפשרית, או תיאורטית. כך למשל יקום שטוח, כמו שאנו תופסים, מיוצג על ידי הגיאומטריה האיאוקלידית; יקומים עקומים מיוצגים על ידי גיאומטריות כדורית או היפרבולית. יקומים רבי ממדים מיוצגים למשל על ידי תיאוריות כמו קלוצה – קליין, שפותחה בטרם ידעו על הכוחות הגרעיניים והיא מדברת על יקום בן חמישה ממדים. תורת המיתרים, שיש כיום אי אלו פיזיקאים הדוגלים בה, מדברת, בגרסאותיה השונות, על יקום בן 10, 11, או 26 ממדים, אך בטכנולוגיות העומדות כיום לרשותנו, אין אפשרות לאשש אותה או להפריכה.

לעתים המתמטיקה מנבאת תופעות פיזיקליות. כך למשל, ניתן לומר שמשוואות מקסוול ניבאו את קיום הגלים האלקטרומגנטיים.

אך דוגמה מסוימת שנחשפתי לה לפני שנים, עת למדתי את תורת החשמל, השאירה בי אז רושם עמוק ועד היום אני מתפעל ממנה. אנסה לחלוק את התפעלותי זאת אתכם. זו תופעה, משונה לכאורה, לפיה בתהליך מסויים הולך לאיבוד חלק מהאנרגיה, כך לפי החישוב, מבלי שמבינים בהתחלה מדוע.
מדובר בקבל טעון במטען חשמלי שמחברים אליו במקביל קבל נוסף לא טעון. לאחר החיבור, המטען שהיה קודם כולו בקבל אחד, מתחלק בין שני הקבלים.

קיימות נוסחאות שמקשרות בין ערכי הקיבול, המטען, המתח והאנרגיה. לא נעתיק כאן את הנוסחאות, ומי שלא זוכר את הנוסחאות ומעוניין בכך, יכול למוצאם בספר לימוד פיזיקה או בויקיפדיה. והנה אם מחשבים את האנרגיה לפי אותן נוסחאות, יוצא שלאחר חיבור הקבלים, הולכת מחצית האנרגיה לאיבוד (אם שני הקבלים שווים בערכם).

איני בקי בהיסטוריה של המדעים, אך ייתכן מאוד שכאשר חלוצי החשמל חישבו זאת לראשונה, זה נראה להם תמוה מאוד.

אגב, תופעה דומה קיימת גם במכניקה. אני מתכוון להתנגשות פלסטית. כאשר מתרחשת התנגשות כזו בין שני גופים שווים במסתם, אחד נע ואחד נח וכל התנע עובר מהראשון לשני, מחצית האנרגיה הולכת לאיבוד. בהתנגשות כזו גם הנוסחאות דומות לאלה של חישוב הקבלים והן בעלות צורה זהה רק שבמקום הפרמטרים מטען, קיבול ומתח, מופיעים הפרמטרים תנע, מסה ומהירות בהתאמה.
מובן שבהתנגשות פלסטית האנרגיה האבודה מתבזבזת בצורת חום שנוצר עקב ההתנגשות. איבוד אנרגיה קיים בהתנגשות פלסטית בהגדרה (בניגוד להתנגשות אלסטית טהורה שבה אין אובדן אנרגיה). אבל במקרה של הקבלים, להיכן לעזאזל הולכת האנרגיה?

אני בטוח שרבים מכם יודעים את התשובה – מחצית האנרגיה (במקרה של קבלים זהים) הולכת לאיבוד בצורת קרינה אלקטרומגנטית. קרינה זו נוצרת בגלל פולס הזרם של מעבר מחצית המטען מקבל לקבל.

אך השאלה שמסקרנת אותי - איך המתמטיקה יודעת שחצי מהאנרגיה אמור ללכת לאיבוד? הפרמטר של קרינה אלקטרומגנטית בכלל לא מופיע בנתוני הקלט של הנוסחאות. כפי שאמרתי, אני סבור שחלוצי החשמל, אשר חישבו את הדבר, לפני מקסוול, כלומר לפני שידעו על הקרינה האלקטרומגנטית, שברו את הראש על הנושא הזה.

אגב, כשפרסמתי כתבה זו באינטרנט, היו מגיבים רבים שהתעקשו להכניס לעניין את נושא התנגדות המוליכים שגם עליה מתבזבזת אנרגיה. חישובי הנוסחאות מתייחסים כמובן למקרה אידיאלי תיאורטי שבו אין התנגדות ובכל זאת האנרגיה "נעלמת". היה גם מגיב אחד שממש לא האמין והוא ערך ניסוי ומדידה. ללמדכם שגם מי שדי מומחה בחשמל לא הכיר את התופעה שתיארתי בכתבה זו. המתעניין יוכל לקרוא את שפע הדיונים שהתנהלו בנושא זה בכתובת:

http://www.hayadan.org.il/where-is-the-energy-gone-0810103

# האם עידן ה- HF מתקרב לקיצו?

מאת :רן בית-אש 4X4MK

באזורים עירוניים צפופים הולכת ומתגברת בעיה רצינית בקליטה, בעיקר בגלל השימוש בספקים ממותגים, תאורה חסכונית, מטענים וכדומה.
את ההפרעות מספקי מחשב אנו מכירים כבר מזמן, ועתה, בקצב מואץ, מתווספות הפרעות קשות נוספות ממנורות ה-EL האלקטרוניות הכוללות "משדר" (הספק) בתדר שבין 50 ל-500 קילוהרץ, המאופנן ב 100 הרץ. מטענים לסוללות, פלאפונים, ובנוסף כל הספקים הממותגים והיוצרים הפרעה דומה, והיום רובם כאלה, איכותם תלויה ביצרן. הטיעון הזה מחייב הוכחה. כולנו שומעים את הרעשים במאה הרץ שהמסנן במקלט עוזר במקצת לצמצם, אבל עדין הרעש על 40 מטר הוא בין S-7 ל S-9- ועם זה אנו צריכים לחיות!
הספק של מנורת EL פועל כך: מתח הרשת מיושר ומתקבל כ 300 וולט מתח ישר. בספקים הקטנים הללו אין מקום לקבל סינון גדול. נשארת גליות (Ripple) של 100 הרץ בסדר גודל של 30-40 אחוז. כמו כן אין אפשרות לחבר קבל גדול, בגלל ה-CREST FACTOR שהוא היחס בין הזרם בשיא המחזור לזרם RMS. ה-300 וולט מתח ישר ממותגים לגל מרובע, בקיצור מדובר בעסק רועש. אז מה עושים לנו חמישים קה"צ (במקרה הטוב) על שבעה מגהרץ? וחמור יותר על 80 מטר או 160 מטר. ככול שיורדים בתדר הקליטה, הרעש חוגג.
היה מתמטיקאי חכם בשם פורייה שהוכיח שגל מרובע מורכב מהתדר היסודי ומספר אין סופי של הרמוניות. VN הוא מתח שיא של גל הסינוס של ההרמוניה שמספרה N והוא פרופרציונלי לגודל האמפליטודה של הגל המרובע, שיא לשיא של 300 וולט בתדר היסודי. במקרה שלנו לחלק ל- 140. את ההרמוניה שמתקבלת ב-7 מגהרץ, שגודלה 2.14 וולט, צריך לכפול ב-4 ולחלק ב-3.14. התוצאה שווה ל- 2.7 וולט בשיא הסינוס ומשודרת דרך רשת החוטים של המנורה, כבלי החיבור וכדומה. קשה להעריך את הספק השידור. אם נניח שהעכבה היא של 100 אום, מתקבל הספק של 10 מיליוואט (40 מיליוואט ב80 מטר). הספק זה משודר למרחק של מטרים בודדים עד עשרות מטרים למקלטנו היקר. מאחר שהאות נחלש באופן יחסי למרחק בריבוע, לכן 10 מיליוואט ממרחק של 10 מטר זהה בעוצמתו להספק של 100 קילוואט ממרחק של 100 קילומטר. אם המנורה משדרת רק מיליוואט אחד בצורה יעילה, נזדקק למשדר של 10 קילוואט ממרחק 100 קילומטר כדי לגבור על הרעש, וזאת ברמה של אות שווה לרעש. אנו שואפים לכך שהאות יהיה חזק לפחות פי חמש מהרעש ולכן דרוש משדר של 50 קילוואט. בשמונים מטר הרעש כפול. בגלים בינוניים בכלל קטסטרופה, אם כי שם משדרים בהרבה קילוואטים.
יתכן שלחלק מהנורות והספקים יש מסנן קטן בכניסה שמפחית את עוצמת השידור של הספק כי מדובר במנורות זולות יחסית. אנו החובבים צריכים ליצור תודעה ציבורית לעניין. לצערנו גלים בינוניים הרבה פחות שימושיים והגלים הקצרים גם הם הופכים מיותרים לציבור. אולי ניתן לצפות שהמסננים ישתפרו והרעש יפחת. אבל כמות גורמי ההפרעה היא עצומה: כמות הספקים והנורות שיש בבניין בן-4 קומות, כולל בתים סמוכים, בנייני משרדים עם כל המחשבים והציוד הרועש - בקיצור אנו בצרות. בנוסף ישנן פריצות בקווי מתח גבוה וכול מיני מרעין בישין. לכן חשוב להקפיד ולקנות רק נורות חסכוניות, ספקים ומטענים שעברו תו תקן בנושא הקרינה. רצוי לקנות מחברות ידועות, שסביר להניח שהן מקפידות יותר. חשוב לקנות את הטוב ביותר ולא את הזול ביותר.
עצות מעשיות: להעביר את החוט המוליך בין שני הגידים הצמודים המוליכים לבית המנורה כמה פעמים בתוך פריט -ביד (Bead ) ו/או טורואיד. לסלק מחדר התחנה נורות כאלו, להרחיק מטענים וספקים אלקטרונים שאינם הכרחיים בזמן תפעול התחנה. לשנות את הגישה שאנטנת דיפול נמוכה טובה לקליטת 40 מטר בארץ מכיוון היא קולטת המון רעש מקומי. לשידור היא אכן טובה. כדאי להשתמש באנטנות לולאה (Loop) סגורות, להגביהן ולהרחיקן כמה שניתן ממבנים המצוידים בספקים רועשים. כדאי להפריד בין אנטנת השידור והקליטה. לקלוט באנטנת לולאה שקטה ורחוקה ממוקדי הרעש, אפילו אם אינה מתאימה לשידור. לשידור אפשר להשתמש באנטנה שהשתמשנו קודם. כל תרגיל שמקטין את הרעש ביחס לאות, גם אם האות נחלש (הרעש נחלש יותר, ולכן משפר יחס אות לרעש) יבורך.

בהצלחה לכל המתמודדים עם בעיות רעש בקליטה.

בלית ברירה החלופה היא ה- Echolink אבל האם זו חובבות רדיו?

# אגודת חובבי הרדיו בישראל

# ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB

P.O.B 17600 Tel-Aviv 61176 ת״א 17600 .ת.ד


## פרוטוקול ישיבת הועד מיום חמישי 7/10/10

נוכחים:

חברי ועד – 4X6HP, 4Z4TI , 4Z5RU, 4Z1PF, 4Z4JT, 4Z5LA
ועדת ביקורת –4X1FG
אורחים

**קול-בו**
משה PF – מציע להוציא קול-בו חדש אחרי שהקודם התישן ויש צורך להעביר לחברים את העדכונים שנמצאים באגודה.
רוס LA – רעיון טוב, המסד הכי מעודכן נמצא אצלי.
פיני RU – יש צורך לעדכן את התמונות.
רוס LA – כדאי להוציא בשנה הבאה, חבר שישלם דמי חבר יקבל את הדיסק המעודכן.
שרוליק JT – כדאי להוסיף רובריקה של מקצוע
רוס LA – יש דבר כזה אך הוא לא מעודכן.
משה PF – בואו נחשוב על הדבר ונסכם כיצד עושים זאת בישיבה הבאה.

**העלאת ״הגל״ לאתר האגודה**
משה PF – מציע להעלות את ״הגל״ לאתר האגודה לצורך ניסוי.
אפי TI – מתנגד כי כל אחד יוכל להוריד PDF ולהעביר לחברים שהם לא חברי האגודה.
רוס LA – נותן דוגמה מדוע גם הוא מתנגד, מסכים להעלות בהשהייה של שתי חוברות.
**החלטה** – יובל אחראי האתר יכניס את הביטאון האחרון עם אפשרות לצפות בו רק על ידי חברי האגודה בלבד. תוצאות ניסוי זה יועלו לבדיקה בישיבת הועד של חודש ינואר 2011
בעד – 4
נגד – 0
נמנע – 2

**FOC**
אמנון DF – מדווח שחובב נורבגי הפיץ מכתב השמצה נגד ישראל. מיסדיי FOC אנגלים ואמריקאים דרשו להוציאו מהארגון, היה להם בעייה להוציאו לכן וותיקי הארגון התפטרו מה-FOC. נשאלה השאלה מדוע אין תגובת התפטרות גם של החובבים הישראלים?.ישנם 4 חובבים מישראל שחברים בארגון, מציע לבדוק את הנושא. אמנון מציין שהמידע ממקור שלא נבדק. בינתיים הוקם ארגון נוסף על ידי אלו שפרשו מה-FOC.
רוס LA – אני חושב שלא צריך להתיחס ל- FOC, זהו מועדון אקסקלוסיבי. ההחלטה אם לפרוש צריכה להיות של כל חובב בנפרד.
מיכאל KF – אנחנו לא צד בעניין לכן כל אחד צריך להחליט לבד מה הוא עושה.
שרוליק JT – כדאי לדבר עם החברים שלנו ולשמוע את דעתם בנושא.

**הגינות חובבי רדיו ישראליים**

משה PF – קיבלתי דווח מחובב דרום אפריקאי שהפעיל את המשלחת ZS8M בו הוא טוען שעבד עם חמישה אותות קריאה שונים אך הוא בטוח שזה חובב אחד שעשה קשרים עבור חבריו. החמישה טוענים שהיו במועדון "סאסא" והפעילו משם.

שרוליק JT – הדבר נבדק על ידי, לא דובים ולא יער. המועדון בסאסא לא פעיל וגם חובבי סאסא לא יודעים שהחמישה כלל ביקרו בקיבוץ.

משה PF – מציע לכתוב מכתב תשובה רשמי.

רוס LA – לא אוהב שעושים קשרים עבור אחרים ברוסית אנו קוראים לזה "רכבת רוסית". יש להעביר ביקורת קשה על העניין.

אבישי ZQ – לי זה מאוד חורה, יש להוקיע את התופעה בכל הפורומים.

**החלטה** – ועד האגודה יכתוב מכתב תשובה מטעמו בשיתוף ועדת חברים.

בעד – 6
נגד – 0
נמנע – 0

**שונות**

רוס LA – התקשר אלי 4X4HX עובד כצלם ערוץ 9. היה בבית ספר מופת, דיבר עם מנהל בית הספר וזה מעוניין לפתוח קורס חובבי רדיו ובניית תחנה. נה אנו יכולים לעשות בנושא. קבענו שיקבע פגישה עם מנהל בית הספר.

מיכאל KF – מועדון ברמת השרון, דיברתי עם ניצה ערמון בנושא זה היא הוציאה דו"ח בסופו של דבר הם החליטו לוותר (איל אחראי המתנסים). הסיבה שהנוער התיכוניסטים עסוקים בעצמם. אני אנסה לגבש פגישה נוספת עם ראש המועצה.

פיני RU – סוכם עם אוהד ממד"א על קורס בבאר שבע ביום חמישי 28/10/10

הישיבה הבאה נקבעה ליום חמישי 4/11/2010 שעה 19:00
רשם: אינגר משה PF

## <u>פרוטוקול ישיבת הועד מיום חמישי 11/11/10</u>

<u>נוכחים:</u>

חברי ועד – 4Z5LA, 4Z5PS, 4Z4JT, 4Z1PF, 4Z5RU, 4Z4TI, 4X6HP
ועדת ביקורת – וסרמן ישראל
ועדת חברים – 4Z5PB,
מזכיר האגודה – 4Z4BS

אשור פרוטוקול ישיבת ועד אוקטובר 16/10/2010
בעד 7
נגד 0
נמנעים 0

משה PF – שלחתי מייל למר שאול כץ ממשרד התקשורת בנושא בקשתנו לקבל את תחום ה-5 מגה"ץ. חומר מקיף בנושא שמתאר את הקורה היום במדינות השונות הכין צחי TL. עדיין לא קיבלנו התייחסות לבקשתנו.

שרוליק JT – הבעיה היא עם צה"ל הם חושבים שכל תחום הת"ג הוא שלהם ולכן יתכן והם יתנגדו.
זיו UK – כפי שידוע לי נשאר ציוד בפיקוד העורף. אם הציוד הוא של האגודה אזי יש למצוא דרך לאסוף אותו.
שרוליק JT – יש באמת לקחת את הציוד משם, לא בטוח שהציוד הוא שלנו. בעבר ניסינו להיכנס לחדר אך ללא הצלחה. מישהו ניסה לפרוץ לשם ושבר את המנעול. היום אני לא יודע עם מי אפשר לדבר כדי לקבל אישור כניסה לבסיס.
משה PF – אדבר עם DF אני חושב שהוא עדין בקשרים עם מישהו משם.

זיו UK – ישראל RE לקח כמות מצברים שניתנו לו על ידי יעקב GT. בתחילה הוא הבטיח שיחזיר אותם, לפני שבוע הוא הופיע ואמר שתרם אותם לתל-השומר כדי שירכיבו אותם על עגלות נכים. אני מציע למנוע ממנו את כניסתו למשרדי האגודה וכמו כן לא לחדש את חברותו בשנה הבאה. מפני שאין תלונה נגדו אי אפשר להוציאו מהאגודה אך אפשר לא לקבלו כחבר בשנה הקרובה.
רוסלן LA – החברות היא עד 1 ביולי.
משה PF – החברות היא עד סוף דצמבר, אנו מאפשרים לחברים לשלם את דמי החבר עד יוני.
זיו UK – לי אין בעיה לומר לו שהוא לא חבר אגודה מ-1 בינואר
שרוליק JT – מציע לשלוח לו מכתב רשום בבקשה שיחזיר את המצברים.

החלטה – הועד ישלח מכתב לישראל, בדואר רשום, בבקשה שיחזיר את המצברים שלקח.
בעד – 7
נגד – 0
נמנע – 0
אבישי ZQ – ריצ' 1DA ביקש אפשרות להפעיל את תחנת הת"ג במועדון מוטורולה בשליטה מרחוק.
משה PF – עד כמה שידוע לי הדבר אינו חוקי ואינו מעוגן ברישיונות שאנו מחזיקים.
שרוליק JT – לפני 20 שנה NX הפעיל מהר מירון את המשדר בביתו. במקרה שלנו עליו לפנות למרים להפעלה מרחוק.

פיני RU – אחרי פגישה עם אנשי מד"א הוחלט על נוסח התעודות. בכל מקרה התעודות נמצאות בהדפסה. היחידה תיקרא בשם "יחידת קשר מבצעי", מי שלא שלח תמונה, יש כאלו חמישה, לא יקבלו תעודה.
אבישי ZQ – מה משמעות הפעילות שלנו במד"א.
פיני RU – אנחנו קציני קשר בחרום. חייבים להירשם באתר מד"א ולשלם 80 ₪ כך אנו הופכים למתנדבים רשמיים. מד"א לא ישחררו שום תעודה עד שישולמו דמי הביטוח.
יולי HP – מתי אפשר להירשם.
פיני RU – ברגע שיודיעו לי אני אוציא הודעה לכולם.
שרוליק JT – 4Z5TT יהיה אחראי למשלוח ה- QSL ים לחו"ל. יש לשלוח אליו את הכרטיסים ישירות ולא לשלוח לשלום UT שמצבו לא מאפשר טיפול בכרטיסים היוצאים.

ישיבת הועד הבאה 16/12/2010 רשם: משה 4Z1PF

# אגודת חובבי הרדיו בישראל

# ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB

P.O.B 17600 Tel-Aviv 61176 ת.ד. 17600 ת"א


*******************************

## קניון מכירון

למכירה תורן (15 מטר) ואנטנה Log-Periodic 12 אלמנטים ל- HF מתוצרת HIGH GAIN , וכן אנטנות ל VHF , UHF , ותג"ם רחב סרט. כמו כן חלק מציוד הקשר שלי, כולל מגבר הספק של קילוואט (דורש תיקון קל). נא לפנות ליאיר שלגו 4X4GI טל': 09-7461223 , פקס: 09-7461224, סל: 054-4726337.

למכירה Icom IC-718 כולל מסנן 500Hz וכן מתאם אנטנה אוטומטי Icom AT-180. הכל יחד 2800 ₪. לפנות אל יולי קפלן 054-5696228.

למכירה מקמ"ש Yaesu FT-897 במצב מצוין. לפנות אל הרמן גונזלס 4Z5SA@walla.com או 052-4500014



*************************************

## תחנת אירוע מיוחד BV100 טאיוואן

מהאינטרנט מיכאל 4X4KF

חובבי רדיו מטייוואן של הרפובליקה של סין (טאיוואן) יפעילו תחנה לאירוע מיוחד BV100 עד היום האחרון של שנת 2011, דהיינו 31 בדצמבר 2011. מטרת הפעילות הינה לחגוג את יובל ה 100 של הרפובליקה של סין (טאיוואן), כאשר הפעילות היא על כל הגלים וכול שיטות הקרינה.

פרטים מלאים על שעות הפעילות וכיצד לזכות בתעודת BV100 זמינים באתר: HTTP://www.bv100.tw/EN

QSLים דרך : BV2KI, Bruce Yih, P.O.Box 84-609 Taipei, Taiwan 100

everything else fails, is ham radio. In the United States there has been for many decades permanent organization of radio amateurs who can deploy to provide emergency communications, and almost every issue of QST has items on this topic.



The lecture continues…..

The projected scenario is that a major earthquake will disrupt communications throughout the country. Areas will be cut off from each other. Water supply will be cut off or contaminated, food will not be available. Medical services will not be available, hospitals may be incapacitated or overcrowded and that there taking care of casualties will be nearly impossible. Shelter for the new homeless will be almost non-existent. One can forget about the military being able to extend much help, as it is conceivable that our enemies will want to take advantage of this opportunity when we are down to attack us. In short, not a pretty picture.

The MDA offers a free course in earthquake preparedness for the general population, suggesting what emergency supplies every household should store, how to pre-arrange places of meeting for family members in case of a disaster, and so on.

As for the matter of amateur radio preparedness – a lot of work has to be done, and all ideas are welcome. Srulik 4Z4JT is co-ordinating matters and welcomes your input.

Do you have equipment that will work on emergency power – batteries, generator, solar panels? What antenna can you throw up in a jiffy when you come crawling out of the rubble to see if anybody is out there? Pre-arranged frequencies, wavelengths that are reliable for communication around our small country, emergency drills.

**5 Megahertz, 60 metres**, has been shown to be a most reliable band for medium-range communication around the clock. The USA and Britain have allowed amateurs limited use of certain frequencies in this range. The popular Yaesu FT-817 QRP all-band portable transceiver comes ready with Alaska 5 MHz emergency channel ready for use.

The IARC has approached the Ministry of Communications to open up some frequencies in this range for amateur radio emergency communications – how long, if at all, will it take to get some access here?

It has been suggested to re-instate the inland VHF-UHF contest to stimulate amateurs to take their radios out into the field. It has also been shown that on VHF-UHF stations can relay messages one-to-the-other, and serve as human repeaters.

I came away from this evening with the realization that this is the most important thing we can do with our hobby. We are experts in improvisation, establishing communications in all kinds of conditions, and we have been doing this because it is fun and we love doing it. It may well be that this is the ultimate purpose of amateur radio in this day and age – to be a link in the saving human life.

How much time do we have? Preparedness is now, not in some undefined abstract future.

_ • • • _

**NEWS BRIEFS**

Amateur class C and D (Novice and Technician) exams were to have been held on November 21st at the IARC offices. It is hoped that we will have new licensees to bolster our ranks.

_ • • • _

The IARC council is producing a new CD ROM which will contain an updated "callbook". Please inform Ruslan "Ross" 4Z5LA on any changes in your address, phone numbers, Email, etc. Contact 4z5la@4z5la.net

Arriving in the city we found an impressive group of hams who has come from between the Gedera region to Dimona for this course: 4Z4's- JT, TI; 4Z5's- TP, KC, RR, PQ, ND, NX, NW, JJ, QF, LX, KU, NF, NO, TT, AD, GU, OG; 4Z7's- AHG, DFI; 4X1's- KP, MK, 4X4's- LF, FD and 4X6GS. If I left somebody out, please don't hit me.




The instructor was Ohad Shakked, wearing the white MDA uniform in the photos here, who holds a masters degree in disasters. He gave a spellbinding presentation on earthquakes, their degrees of severity, the nature of their destruction and the history and probability of quakes in Israel.

Statistically speaking, there has been a large-scale earthquake in Israel every 80 years. The last major one was in 1927 registering 6.2 on the Richter scale with its epicenter the Dead Sea and killing 500 people. An earlier quake in 1837 killed 5,000, wiping out half the Jewish population in Safed (Tsfat). Josephus Flavius, the Jewish historian reports a quake here in 31 B.C. killing 30,000 people.

Israel is situated on major fault lines separating moving tectonic plates, the largest being that of the great rift (Jordan) valley, and further fault lines being between the Dead Sea and Ramle-Lod, between Haifa and Bet Shan. Where the soil is sandy, the potential for destruction is greater.

The question is not if there will be a major earthquake, but ***when***. Statistically we are 3 years overdue, and since virtually there is no one around who recalls the last big one in his life time, the general perception does not attach any kind of reality to this eventuality.



Above we see a street in Armenia with the destruction from the 1988 earthquake there. Building techniques are very similar to those employed in Israel up until 1980, where the cities of this country are full apartment buildings built on pillars, so that the ground level is but an open space. In the eventuality of a severe quake, as happened in Armenia, those pillars crumble and the buildings can fall in any direction…. Since 1980 that kind of construction is no longer allowed, still that is not good enough, with potentially millions of people being at great risk. So, in present day built-up and densely populated Israel, the potential for mass destruction and death is staggering.

The results of such a scenario are second only to that of a nuclear attack on the country. Conventional warfare, with all the missiles that our enemies have stockpiled against us, would be less destructive.

Such a calamity would wipe out all the infrastructures – electrical power, water supply, and communications. No possibility of getting on the telephone and calling for help, or finding out what has happened, or co-ordinating relief operations. So this is where we, the radio amateurs come in.

Indeed, it has been shown time and again, that the only form of workable communication in times of disasters, when

**HAGAL INTERNATIONAL**

*Israel Ham News*

*conducted by* Ron Gang 4X1MK

DECEMBER 2010



Most of the hams who attended the Red Star of David *(Magen David Adom)* course In Beer-Sheva, November 4th (photo courtesy of 4Z5TP)

**GETTING READY FOR THE BIG ONE**

If you've been following this pages over the past years, you've seen mention of the formation of an emergency network by the hams of Israel.

A few years back, there was some activity under the auspices of the IDF Civil Defense Corps, yet it never really took off. Thanks to Pini 4Z5RU's activity with the International Emergency Net during the Haitian Earthquake and his playing an essential part in the co'ordination of the Israeli field hospital in Haiti, the *Magen Dadid Adom* ( to be referred forthwith as MDA, the Red Star of David, the Israeli counterpart of the Red Cross) took a real notice of the importance of the communications that only amateur can provide during times of disasters.

So for the past while, a new collaboration is taking form. The radio amateurs take a short course at the MDA headquarters in the major cities and receive qualification as MDA volunteers, so they can then work under the auspices of the organization. The following is a first hand report, as your loyal scribe took part in the first meeting of the southern hams in the MDA HQ in Beersheva…..